

Regione Piemonte - Provincia di Biella  
**COMUNE DI CASTELLETTO CERVO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

*Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 15 ottobre 2015  
Bando per la presentazione di proposte per la predisposizione del piano nazionale  
di riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate*

**RIQUALIFICAZIONE AREA URBANA DEGRADATA  
CON INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FABBRICATO "EX-PIZZERIA",  
COMPLETAMENTO DELL'AREA SPORTIVA E RICREATIVA  
E RIQUALIFICAZIONE SPAZI PUBBLICI E PERCORSI VIABILISTICI  
DEL CENTRO URBANO**

ELABORATO

**D6**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

DATA PROGETTO:  
**APRILE 2021**

REVISIONE:  
**REV. 0**

COMMESSA:  
**PUB 001- 2021**

NOTE:

PROGETTAZIONE:

**Ing. Marco FAUDA PICHET**

Via Duca D'Aosta, 53 - BORGOSIESIA (VC)  
Tel. +39 0163 21773 - Fax +39 0163 27345  
e-mail: studio.fauda@studiofauda.com

**Arch. Marta BARBERIS NEGRA**

*CONSULENTE PER LA PARTE STORICO ARCHITETTONICA*

Via D'Adda 29/D - VARALLO (VC)  
Tel. +39 328 2136697  
e-mail: martabarberis@gmail.com

ID. FILE:  
H:\Pubblici\Castelletto Cervo\Aree urbane degradate\definitivo\T1

## INDICE

### Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

#### Capitolo I - Oggetto ed ammontare dell'Appalto - Descrizione tecnica ed economica delle lavorazioni

Art. 1)	Oggetto dell'Appalto	3
Art. 2)	Ammontare dell'appalto	3
Art. 3)	Osservanza del regolamento, del capitolato generale di legge e di norme	4

#### Capitolo II – Qualità e provenienza dei materiali

Art. 4)	Accettazione, qualità ed impiego dei materiali	4
Art. 5)	Materiali in genere	5
Art. 6)	Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane gesso	5
Art. 7)	Materiali ferrosi e metalli vari	5
Art. 8)	Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	6
Art. 9)	Armature per calcestruzzo	6
Art. 10)	Idropitture – pitture – vernici - smalti	6
Art. 11)	Infissi	7
Art. 12)	Isolanti termo-acustici	8
Art. 13)	Impermeabilizzazioni	11
Art. 14)	Prodotti a base di legno	11
Art. 15)	Prodotti di pietre naturali e ricostruite	11
Art. 16)	Laterizi	11
Art. 17)	Legnami	12
Art. 18)	Materiali ed apparecchiature per impianti elettrici	12
Art. 19)	Apparecchi igienico-sanitari	13
Art. 20)	Rubinerie	13
Art. 21)	Materiali per pavimentazioni	13
Art. 22)	Materiali per rivestimenti	14
Art. 23)	Tubazioni	14
Art. 24)	Chiusini	16
Art. 25)	Prodotti per pavimentazione esterna	16
Art. 26)	Ghiaie e ghiaietti per pavimentazioni esterne	16
Art. 27)	Materiali per opere in verde	16
Art. 28)	Materiali per opere di sistemazione vegetazione	17

#### Capitolo III – Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Art. 29)	Pulizia generale	17
Art. 30)	Ponteggio tubolare esterno	17
Art. 31)	Scavi in genere	18
Art. 32)	Scavi di sbancamento	18
Art. 33)	Scavi di fondazione	18
Art. 34)	Scavi a sezione obbligata	19
Art. 35)	Demolizioni e rimozioni	19
Art. 36)	Spicconatura di intonaco	19
Art. 37)	Scarificazione di pavimentazioni esistenti	20
Art. 38)	Opere e strutture di calcestruzzo	20
Art. 39)	Controlli sul conglomerato cementizio	20
Art. 40)	Norme di esecuzione per il cemento armato normale	20
Art. 41)	Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso	21
Art. 42)	Solai21	
Art. 43)	Rete elettrosaldata	22
Art. 44)	Murature in genere	22
Art. 45)	Murature di mattoni	23
Art. 46)	Murature di getto o calcestruzzi	24
Art. 47)	Acciaio per strutture in C.A. e C.A.P.	24
Art. 48)	Coperture a tetto	24
Art. 49)	Opere di carpenteria	24
Art. 50)	Opere da lattoniere	25
Art. 51)	Tubo Pluviale	25
Art. 52)	Lattoneria	25
Art. 53)	Linea vita	25
Art. 54)	Opere di impermeabilizzazione	27
Art. 55)	Prodotti per impermeabilizzazione	27
Art. 56)	Prodotti per isolamento termico	29
Art. 57)	Isolamento termico delle coperture a falde, piane e del sottotetto - coibentazione	30
Art. 58)	Opere di vetratura e serramentistica	31
Art. 59)	Ferramenta	33
Art. 60)	Serramenti	33
Art. 61)	Serramenti in legno	34
Art. 62)	Porte tagliafuoco	34
Art. 63)	Opere di marmo, pietre naturali ed artificiali	36
Art. 64)	Pavimenti	37

		2
Art. 65)	Rivestimenti	38
Art. 66)	Intonaci	38
Art. 67)	Opere di tinteggiatura, verniciatura e coloritura	39
Art. 68)	Tubazioni	41
Art. 69)	Pozzetti di ispezione	42
Art. 70)	Tubi in PEAD	42
Art. 71)	Tubi in cloruro di polivinile	42
Art. 72)	Impianto elettrico	42
Art. 73)	Impianto idrosanitario	42
Art. 74)	Impianto termico	42
Art. 75)	Impianto ascensore	43
Art. 76)	Moduli fotovoltaici	43
Art. 77)	Materiale elettrico – Caratteristiche e modalità per l'installazione in opera	43
Art. 78)	Conglomerati bituminosi	43
Art. 79)	Confezione del conglomerato - caratteristiche di accettazione	43
Art. 80)	Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia	44
Art. 81)	Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsioni bituminose	44
Art. 82)	Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo	44
Art. 83)	Trattamento superficiale con bitume caldo	45
Art. 84)	Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame	45
Art. 85)	Trattamenti superficiali a freddo con polvere di roccia asfaltica e miscela preventiva poverulenta per applicazioni su nuove massicciate	45
Art. 86)	Trattamenti superficiali in polvere di roccia asfaltica ad elementi separati, applicati su precedenti trattamenti bituminosi	46
Art. 87)	Trattamento superficiale con miscela fluida di polvere di roccia asfaltica	46
Art. 88)	Trattamento a penetrazione con bitume a caldo	47
Art. 89)	Acciottolati e selciati	47
Art. 90)	Masselli autobloccanti	47
Art. 91)	Cordoli	48
Art. 92)	Cordoli in cls	48
Art. 93)	Marciapiedi e percorsi pedonali	49
Art. 94)	Chiusini	49
Art. 95)	Segnaletica	49
Art. 96)	Opere in ferro	51
Art. 97)	Ringhiere	51
Art. 98)	Recinzioni	51
Art. 99)	Seminagioni e piantagioni	52
Art. 100)	Fornitura e sistemazione del terreno vegetale nelle aiuole	52
Art. 101)	Arredo urbano	52
Art. 102)	Elementi d'arredo	52
Art. 103)	Porte da calcio	53
Art. 104)	Canestri basket	53
Art. 105)	Panchine ed elementi per la sosta	53
Art. 106)	Fontane	53
Art. 107)	Contenitori per i rifiuti	53
Art. 108)	Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	53

**Comune di Castelletto Cervo**

*Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 15 ottobre 2015  
Bando per la presentazione di proposte per la predisposizione del piano nazionale  
di riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate*

**Progetto definitivo**

**RIQUALIFICAZIONE AREA URBANA DEGRADATA  
CON INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FABBRICATO “EX-PIZZERIA”,  
COMPLETAMENTO DELL’AREA SPORTIVA E RICREATIVA  
E RIQUALIFICAZIONE SPAZI PUBBLICI E PERCORSI VIABILISTICI  
DEL CENTRO URBANO**

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici****Capitolo I**

*Oggetto ed ammontare dell'Appalto - Descrizione tecnica ed economica delle lavorazioni*

**Art. 1) Oggetto dell'Appalto**

L'Appalto ha per oggetto l'esecuzione delle opere provviste occorrenti per eseguire i lavori di cui all'oggetto. Quanto sopra indicato, secondo il progetto redatto dal Dott. Fauda Pichet Ing. Marco con studio in Borgosesia (VC) con la consulenza per la parte architettonica dell'Arch. Barberis Negra Marta con studio in Varallo (VC), costituito da: D1 – Relazione generale con quadro economico con relazioni tecniche e relazioni specialistiche con calcoli delle strutture e degli impianti e censimento e progetto di risoluzione delle interferenze; D2 – Stima costi della sicurezza; D3– Computo metrico estimativo; D4 – Analisi dei prezzi; D5 – Elenco dei prezzi; D6 – Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici; D7 – Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza; D8 – Cronoprogramma; D9 – Documentazione fotografica; D10 – Relazione paesaggistica; nr. 10 elaborati grafici; Allegato 1 - Geologica e Allegato 2 Sismica.

Il progetto prevede la realizzazione di un insieme coordinato di interventi diretti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale, al miglioramento della qualità urbana e alla riqualificazione ambientale, mediante attivazione di servizi ed interventi di ristrutturazione edilizia, riqualificazione urbana.

Gli interventi previsti consistono nella riqualificazione di edifici di proprietà pubblica e degli spazi urbani del centro storico, correlati ad un incremento delle attività e dei progetti in ambito sociale.

In primo luogo si prevede un intervento organico di riqualificazione dell'asse viario principale (Via XXV Aprile) che attraversa l'intero abitato non andamento rettilineo sud-est/nord-ovest. Su tale tratto di viabilità affacciano la maggior parte dei fabbricati del centro migliorando e rendendo più sicuro il transito, mediante la riqualificazione dei marciapiedi e la corretta identificazione dei passaggi pedonali e allo stesso tempo con la segnalazione di attraversamenti pedonali sicuri. Al fine di rendere maggiormente gradevole e fruibile tutte le parti del centro storico, si prevede anche una sistemazione e valorizzazione della pavimentazione del sagrato della Chiesa di San Tommaso, che renda maggiormente fruibili gli spazi e tali da ricomporre anche visivamente l'immagine storica e decorosa di un tempo. Sempre in ambito di pavimentazioni e valorizzazione degli spazi pubblici, si prevede la riqualificazione di tutta l'area polivalente nei pressi dell'area sportiva attraverso la creazione di un percorso pedonale che metta in comunicazione la strada e il campo da basket.

Si procederà inoltre alla riqualificazione di un immobile di recente acquisizione da parte dell'Amministrazione comunale, denominato “Ex Pizzeria” volta a renderlo idoneo ad ospitare diverse attività a servizio della collettività.

**Art. 2) Ammontare dell'appalto**

L'importo complessivo dei lavori compresi nel presente appalto, ammonta ad euro 1.085.000,00 (diconsi unmilioneottantacinquemila/00 euro) di cui euro 35.000,00 (diconsi trentacinquemila/00 euro) per spese per la sicurezza, non soggette a ribasso e computate in apposita stima.

L'ammontare dell'appalto risulta essere il seguente:

Importo totale dei lavori: euro 1.085.000,00  
 Importo a base d'asta: euro 1.050.000,00  
 Importo oneri per la sicurezza: euro 35.000,00

Gli interventi sono così suddivisi:

1.Riqualificazione fabbricato "Ex-pizzeria" .....	€	600.931,25
2.Completamento area sportiva e ricreativa.....	€	151.999,18
3.Riqualificazione spazi pubblici e percorsi viabilistici del centro urbano .....	€	297.069,57
Importo lavori .....	€	1.050.000,00
Spese per la sicurezza .....	€	35.000,00
Totale lavori in appalto.....	€	1.085.000,00

Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato, è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per la seguente categoria, così come richiesto dall'art. 84 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.: OG1 "edifici civili ed industriali....." categoria prevalente, OG3 "strade....e relative opere complementari" e OG11 "impianti tecnologici..."

I lavori saranno da eseguire a corpo ed a misura. Le cifre relative ai lavori a misura indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori e potranno variare in più od in meno per effetto delle variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel capitolato speciale d'appalto e prezzi diversi da quelli indicati nell'elenco prezzi, purché l'importo complessivo resti nei limiti dell'art. 311 DPR 207/2010 in tema di varianti introdotte dalla stazione appaltante.

### **Art. 3) Osservanza del regolamento, del capitolato generale di legge e di norme**

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto. L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR. Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al D.Lgs. 03/04/2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

## **Capitolo II**

### *Qualità e provenienza dei materiali*

### **Art. 4) Accettazione, qualità ed impiego dei materiali**

I materiali ed i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità; possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della DL. In caso di controversia si procede ai sensi dell'art. 164 DPR 207/2010. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La DL può rifiutare in qualunque tempo i materiali ed i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere o che per qualsiasi motivo non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti ed i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

### **Art. 5) Materiali in genere**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. Per l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali dovrà tenere conto di quanto riportato all'art. 15 Decreto nr. 145/2000 – Regolamento Capitolato Generale D'Appalto. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

### **Art. 6) Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane gesso**

a) Acqua - da impiegarsi negli impasti sarà dolce e limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Sabbia –dovrà essere scevra da materie terrose ed organiche, in caso contrario sarà lavata ripetutamente con acqua dolce fino ad avere i requisiti richiesti. Potrà provenire da fiumi, depositi alluvionali o granulatore (mulino).

c) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD 16/11/1939 nr. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere a quanto contenuto nella L 595/1965 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31/08/1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

d) Cementi e agglomerati cementizi -

1 - dovranno rispondere ai limiti di accettazione di cui alla Legge 26/05/1965 nr. 595 e DM 03/06/1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e smi. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26/05/1965 nr. 595 e nel DM 31/08/1972.

2 - A norma di quanto previsto dal D.M. Industria nr. 126/88, i cementi di cui all'Art. 1 lettera A) Legge 26/05/1965 nr. 595 (cementi normali ed ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno) se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati dai laboratori di cui all'art. 6 Legge 26/05/1965 nr. 595 ed art. 20 legge 05/11/1971 nr. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri.

3 - I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

e) Pozzolane - saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti di cui al R.D. 16/11/1939 nr. 2230.

Gesso - dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

### **Art. 7) Materiali ferrosi e metalli vari**

a) Materiali ferrosi - dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilature e simili; dovranno rispondere alle condizioni previste dal DM 29/02/1908 modificato con DR 15.07.1925 e presentare, secondo la qualità, tali requisiti:

1 - Ferro. dovrà essere di 1° qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, senza screpolature, saldature aperte, e altre soluzioni di continuità.

2 - Acciaio dolce laminato. L'acciaio extra dolce laminato (ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile lavorabile a freddo e a caldo senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

b) Metalli vari - Il piombo, lo stagno e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità ben fusi o laminati a seconda della specie dei lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetti che ne vizino la forma e ne alterino la resistenza o la durata.

c) Zincatura dei materiali di ferro e di acciaio - La zincatura dei profilati per la costruzione di mensole, ganci, ecc. dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco purissimo, oppure, per le piccole parti accessorie, col metodo Sherald (il grado di purezza non dovrà essere inferiore al 99%), oppure con vernice a base di zinco puro, sciolta in apposito solvente. In questo ultimo caso una mano della vernice suddetta dovrà

essere applicata in fabbrica ad una mano dopo la posa in opera. Il rivestimento dovrà avere spessore uniforme e risultare perfettamente aderente al materiale; dovrà inoltre presentare superfici levigate.

d) Verniciatura - Tutte le parti in ferro, ad eccezione di quelle zincate, verranno fornite a piè d'opera già colorite con una 1° mano di minio o di vernice antiruggine. Dopo essere state poste in opera verrà data una 2° mano di vernice antiruggine, previa raschiatura delle parti in cui la prima verniciatura si presentasse danneggiata ed affiorassero tracce di ruggine. Sarà poi passata una mano di vernice antiruggine grigia, o all'alluminio, o allo zinco, ed esclusiva scelta della DL. Saranno egualmente verniciati con minio o antiruggine i giunti ed i bulloni impiegati.

#### **Art. 8) Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte**

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ect., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia od il pietrisco avranno dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm. per murature in genere, di 1 mm. per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti - aeranti - ritardanti - acceleranti - fluidificanti/aeranti - fluidificanti/ritardanti - fluidificanti/acceleranti - antigelo/superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la DL potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale 14/02/1992 e relative circolari esplicative.

#### **Art. 9) Armature per calcestruzzo**

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente decreto ministeriale attuativo della legge 05/11/1971 nr. 1086 (D.M. 14/02/1992) e relative circolari esplicative.

2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### **Art. 10) Idropitture – pitture – vernici - smalti**

Dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego, alla presenza della direzione dei lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni od altri degradi. Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo. Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) Olio di lino cotto: sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.

Non dovrà lasciare deposito, né essere rancido e, disteso su una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore al 1%, e alla temperatura di 15 °C avrà densità tra 0,91 e 0,93.

B) Acquaragia: Dovrà essere limpida, incolore di odore sgradevole e volatissima. Densità a 15 °C sarà di 0,87.

C) Bianca; dovrà essere pura, senza miscela di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

D) Bianco di zinco; in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non dovrà superare il 3%.

E) Minio di piombo; dovrà presentarsi come polvere finissima impalpabile, pesante, insolubile in acqua ed in acido cloridrico diluito: avere colore rosso brillante o rosso arancione, essere esente da colorazione artificiale; non dovrà essere sofisticato con solfato di bario, argilla, creta, gesso, colori a base di ossido di ferro, colori del catrame, ecc.

F) Colori all'acqua, a colla o ad olio; Le terre coloranti destinati alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

G) Vernici; dovranno essere perfettamente trasparenti e potranno essere composte da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting) o da resine sintetiche con assoluta esclusione di gomme prodotte dalla distillazione. Le vernici sintetiche dovranno avere ottima adesività, uniforme applicabilità, assenza di grumi,

rapidità d'essiccazione, resistenza all'abrasione ed alle macchie, inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno essere rispondenti alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

H) Encaustici; potranno essere all'acqua o all'essenza secondo le disposizioni della direzione dei lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

I) Mastice; usato per la preparazione alle coloriture di opere in legno dovrà essere costituito da creta di Sciacca manipolata con olio di lino e da biacca.

L) Pitture antiruggine ed anticorrosive; dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali. L'antiruggine al cromato di zinco sarà preparata con il 46÷52% di pigmento, il 22÷25% di legante ed il 32% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto del 50% min. di cromato di zinco, il legante del 100% di resina alchidica lungolio. L'antiruggine ad olio al minio di piombo sarà preparata con l'80% min di pigmento, il 13% min di legante ed il 5% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto dal 60% min di minio al 32,5% di piombo e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed amido di ferro, il legante del 100% di olio di lino cotto. L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo sarà preparata con il 70% min di pigmento, il 15% min di legante ed il 15% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine ed olio al minio di piombo, il legante dal 100% di resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con contenuto di olio min del 70%.

M) Smalti; potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, pigmenti, cariche minerali ed ossidi vari e dovranno possedere alto potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

N) Pitture ad olio ed oleosintetiche; composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti, con uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante delle piogge acide e dei raggi ultravioletti.

O) Idropitture; sono caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente. Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra. La tempera sarà preparata con sospensioni acquose di pigmenti e leganti a base di colle naturali o sintetiche, dovrà avere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile. La pittura cementizia sarà preparata con cemento bianco, pigmenti bianchi o coloranti in misura massima del 10% ed eventuali additivi chimici in polvere in piccoli quantitativi secondo le indicazioni della ditta produttrice e dovrà essere ultimata entro 30 minuti dalla preparazione ed una volta indurita è espressamente fatto divieto di diluirla in acqua per una eventuale riutilizzazione. Le idropitture a base di resine sintetiche non dovranno mai essere applicate su preesistenti strati di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto. Gli intonaci su cui andranno applicate le idropitture dovranno essere preventivamente ed idoneamente preparati. L'applicazione della idropittura dovrà essere effettuata secondo le norme specifiche della ditta produttrice. Le idropitture dovranno risultare confezionate con resine sintetiche disperse in acqua, e con l'impiego di idonei pigmenti; resta escluso nel modo più assoluto l'impiego di caseina, calce, colle animali e simili. Le idropitture per interno dovranno presentare la seguente composizione:

- pigmento 40÷50%: costituito da diossido di titanio in quantità non inferiore al 50% del pigmento;
- veicolo 60÷50%: costituito da resine sintetiche poliacetoviniliche omopolimere o copolimere disperse in acqua, con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo;
- spessore della pellicola per ogni mano: minimo 25 micron.

L'applicazione delle mani successive non dovrà essere eseguita se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente. Le idropitture per esterno contenenti quarzo dovranno presentare la seguente composizione:

- pigmento 58÷62%: Di cui almeno il 30% dovrà essere costituito da diossido di titanio rutilo ed il 45 min. - 55 max per cento da polvere di quarzo;
- veicolo 38÷42%: costituito da dispersioni di resine acriliche o copolimeri acetoviniliche con residuo secco non inferiore al 35% del veicolo;
- spessore della pellicola per ogni mano: minimo 35 micron.

L'applicazione di ogni mano di idropittura non dovrà effettuarsi se non trascorse almeno 12 ore dalla precedente.

#### **Art. 11) Infissi**

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrate ed ai



serramenti. Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) con controllo dei materiali costituenti il telaio+vetro+elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti: trattamenti protettivi legno, rivestimenti metalli costituenti il telaio, esatta esecuzione giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, aria, resistenza urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione. Le modalità di esecuzione delle prove saranno definite nelle relative norme UNI per i serramenti. I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc; tali funzioni devono essere mantenute nel tempo.

a) la D.L. potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) Il direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

## **Art. 12) Isolanti termo-acustici**

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. I materiali vengono di seguito considerati ai momento della fornitura; il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere). I materiali isolanti si classificano come segue:

a) materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri, ecc.):

1) materiali cellulari: composizione chimica organica: plastici alveolari; composizione chimica inorganica: vetro cellulare, cls alveolare autoclavato; composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;

2) materiali fibrosi: composizione chimica organica: fibre di legno; composizione chimica inorganica: fibre minerali;

3) materiali compatti: composizione chimica organica: plastici compatti; composizione chimica inorganica: calcestruzzo; composizione chimica mista: agglomerati di legno;

4) combinazione di materiali di diversa struttura: composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", amianto cemento, cls leggeri; composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, cls di perle di polistirene;

5) materiali multistrato: composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici; composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali; composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo;

b) materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

1) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta;

composizione chimica organica: schiume poliuretaniche schiume di urea-formaldeide;

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare;

2) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta:

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera;

3) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta:

composizione chimica organica: plastici compatti;

composizione chimica inorganica: calcestruzzo;

composizione chimica mista: asfalto;

4) combinazione di materiali di diversa struttura:

composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;

composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso;

5) materiali alla rinfusa:

composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;

composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;

composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

a) dimensioni: lunghezza-larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, o specificate nei documenti progettuali; in assenza valgono quanto dichiarato dal produttore nella documentazione tecnica ed accettate dalla DL;

b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, o specificate nei documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla DL;

c) massa areica: entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza dei primi 2 valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro limiti previsti da documenti progettuali ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1-FA 2-FA 3) e UNI 10351;

e) saranno inoltre da dichiarare, le seguenti caratteristiche: reazione o comportamento al fuoco; limiti di emissione di sostanze nocive per la salute; compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione di quanto realizzato. La DL può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Prodotti per assorbimento acustico; Si definiscono così (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano:

a) Materiali fibrosi

1) Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);

2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari);

b) Materiali cellulari:

1) minerali: calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa); laterizi alveolari; prodotti a base di tufo;

2) sintetici: poliuretano a celle aperte (elastico - rigido); polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza e larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI o specificate nei documenti progettuali; in assenza di queste vale quello dichiarato dal produttore nella documentazione tecnica ed accettate dalla DL;

- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI o specificate in altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla DL;

- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o nei documenti progettuali; in assenza valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo la norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla DL.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche: resistività al flusso d'aria (misurata secondo EN 29053); reazione e/o comportamento al fuoco; limiti di emissione di sostanze nocive per la salute; compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la DL può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Prodotti per isolamento acustico; Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza e larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, o specificate nel progetto; in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla DL;
- massa areica: deve essere entro i limiti della norma UNI o nei documenti progettuali; in assenza valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla DL;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità di cui alla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla DL.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche: modulo di elasticità; fattore di perdita; reazione o comportamento al fuoco; limiti di emissione di sostanze nocive per la salute; compatibilità chimico-fisica con altri materiali. I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione di quanto realizzato. La DL deve attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

A) Polistirolo espanso; è un materiale plastico ottenuto per estrusione nello spessore voluto e con densità compresa tra 30 e 50 kg/mc, salvo indicazione specifica di densità maggiori e, se richiesto dalla direzione dei lavori, dovrà essere fornito del "Marchio di qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il polistirolo espanso di qualità garantita; dovrà essere impermeabile all'acqua ed al vapore, resistente agli urti, inodore, anigroscopico, imputrescibile ed autoestinguente ed, inoltre, resistere a temperature non inferiori a 75°C.

B) Poliuretano espanso; materiale plastico prodotto in manufatti o in "situ" per iniezione; caratterizzato dal gas, presente nelle celle che gli conferisce un bassissimo valore di conducibilità termica

C) Argilla espansa; formata da granuli di varie dimensioni a struttura interna cellulare klinkerizzata e una dura e resistente scorza esterna; inerte, priva di sostanze organiche e combustibili, leggera, impermeabile, refrattaria e resistere alla compressione e avere un coefficiente di conducibilità termica a 25 °C pari a 0,08 Kcal/mqh °C.

D) Vermiculite; è un materiale di tipo argilloso risultante dall'alterazione della mica nera e sarà fornito sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250-300 °C; il prodotto espanso dovrà essere esente da impurità, incombustibile, insolubile in acqua, inattaccabile da calce e cemento. A seconda della granulometria il prodotto avrà massa volumica apparente di 100÷60 kg/mc, conducibilità termica a 20 °C di 0,03÷0,04 Kcal/mqh °C e potrà resistere a temperature sino a 900 °C.

E) Perlite; La perlite sarà realizzata con lava vulcanica espansa in granuli e sarà fornita in pannelli rigidi le cui caratteristiche dipendono dai componenti aggiuntivi per gli stessi adottati, sarà imputrescibile ed ininfiammabile, a seconda della granulometria, avrà una massa volumica apparente di 130 - 90 kg/mc ed un coefficiente di conducibilità termica a 20 °C di 0,04 Kcal/mqh °C.

#### **Art. 13) Impermeabilizzazioni**

Dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) Asfalto; sarà naturale e proverrà dalle migliori miniere; in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente da distillazione di carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra limiti di 1104 e 1205 kg.

B) Bitume asfaltico; proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente da distillazione di carbon fossile e di catrame vegetale.

C) Cartongfeltro bitumato cilindrato; È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata. I cartongfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, avere superficie piana, senza nodi, tagli, buchi, od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco. Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come l'UNI.

D) Cartongfeltro bitumato ricoperto; costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, poi ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco, ecc. La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume e lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve, inoltre, rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile e le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità. Le eventuali prove saranno eseguite secondo le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia (UNI).

E) Manti bituminosi prefabbricati; oltre ai requisiti di cui alle norme UNI vigenti, avranno un supporto che potrà essere costituito da veli di vetro, da feltri o da tessuti di vetro ed un corpo costituito da bitume o mastice bituminoso; dovranno avere stabilità di forma a caldo, flessibilità e saranno imputrescibili, anigroscopici, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione ed idonei a legarsi al bitume ossidato. I manti bituminosi prefabbricati potranno essere del tipo a superficie esterna autoprotetta con scagliette d'ardesia, graniglia di marmo o di quarzo o lamine metalliche a dilatazione autocompensata.

F) Guaine in PVC plastificato; oltre ad essere conformi alle norme UNI vigenti, dovranno avere le seguenti caratteristiche: resistenza a trazione min 150 kgf/cm<sup>2</sup>; allungamento a rottura min 200%; durezza Shore min A 75; resistenza alla temperatura esterna da -20 a +75 °C. Se usate come barriera al vapore dovranno avere spessore min di 0,8 mm se invece hanno la funzione di strato impermeabilizzante lo spessore min dovrà essere di 1,2 mm.

#### **Art. 14) Prodotti a base di legno**

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ect. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità.

#### **Art. 15) Prodotti di pietre naturali e ricostruite**

I prodotti in pietra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ect. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) avere grana compatta e monde da cappellaccio, essere esente da piano di sfaldamento, screpolatura, peli, interclusioni di sostanze estranee, dimensioni adatte al tipo d'impiego e resistenza proporzionata alla sollecitazione a cui debbono essere assoggettate (RD 16/11/39 nr. 2232).

#### **Art. 16) Laterizi**

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel DM 20-11-1987. Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire

utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del DM 20-11-1987. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM di cui sopra. È in facoltà del direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore. I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno comunque essere conformi alle norme di cui al RD 16-11-1939, n. 2233, alle norme UNI vigenti ed all'allegato 7 del DM 9-1-1996. I mattoni forati pieni e semipieni dovranno essere della categoria indicata alla direzione dei lavori e dovranno avere una resistenza a rottura a compressione non inferiore a quella indicata, per la categoria adottata, nelle norme UNI vigenti (UNI 5632-65/5967-67/5630-65/5628-65/5629-65). I mattoni pieni o semipieni da paramento dovranno presentare regolarità di forma, dovranno avere la superficie perfettamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita e non dovranno essere di categoria inferiore alla terza. Le tavelle ed i tavelloni dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (UNI 2105/2106/2107). Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; dovranno essere, altresì, conformi alle norme UNI vigenti (UNI 2619/2620/2621). Le pianelle potranno essere trafilate o pressate a scelta della direzione dei lavori e dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (UNI 2622).

#### **Art. 17) Legnami**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al DM 30-10-1912 ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con il loro l'uso. I legnami per la costruzione di infissi dovranno essere di 1° scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati a meno che non siano stati essiccati artificialmente, dovranno presentare colore e venature uniformi, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La DL, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura o richiedere un attestato di conformità della stessa. Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del capitolato speciale d'appalto ed alle prescrizioni del progetto. I segati di legno, a complemento di quanto in progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm; tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm; umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9030. I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche: tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm; tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm; umidità non maggiore dell'8%; massa volumica: per tipo tenero, minore di 350 kg/mc; per tipo semiduro, tra 350 e 800 kg/mc; per tipo duro, oltre 800 kg/mc, misurate secondo la norma UNI 9343. La superficie potrà essere: grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura); levigata (quando ha subito la levigatura); rivestita su una o due facce mediante (placcatura, carte impregnate, smalti, altri). I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche: tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm; tolleranze sullo spessore:  $\pm 1$  mm.

#### **Art. 18) Materiali ed apparecchiature per impianti elettrici**

Dovranno essere tali da resistere alle azioni alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio, quali azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed, in ogni caso, dovranno essere conformi alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL. La conformità dei materiali e delle apparecchiature alle citate norme dovrà essere certificata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno IMQ.

### **Art. 19) Apparecchi igienico-sanitari**

Tutti gli apparecchi igienico-sanitari dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e potranno essere del tipo in porcellana dura (vitreous-china) in grès porcellanato (fire-clay) o del tipo in acciaio porcellanato. Di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di prima scelta ed esenti da qualsiasi imperfezione interna e/o superficiale.

### **Art. 20) Rubinetterie**

Le rubinetterie e gli accessori dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti ed avere in posizione di chiusura una resistenza alla pressione statica non inferiore a 15 bar mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 bar dovranno avere una portata minima di 5 l/min. La rubinetteria da incasso dovrà essere di bronzo di ottima qualità con vitone in ottone, chiocciola di comando fuori dal contatto con l'acqua in bagno di lubrificante, pistone saldamente guidato, anello di tenuta in gomma o in altro materiale sintetico, guarnizione perfettamente calibrata e di semplice sostituibilità; le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori, rispettivamente, di 8 e 0,4 micron. La rubinetteria da montare all'esterno dovrà avere il corpo in ottone fuso; potrà essere anche stampato se sottoposto a trattamento atto ad eliminare l'incrudimento.

### **Art. 21) Materiali per pavimentazioni**

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno essere conformi alle norme di cui al R.D. 16-11-1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti; dovranno, altresì, avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) Mattonelle, marmette, marmettoni e pietrini di cemento; dovranno essere di ottima fabbricazione, con impasto vibrocompresso e con resistenza a compressione meccanica non inferiore a 150 kgf/cm<sup>2</sup> stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco fra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi. Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a 18 mm, avranno uno strato superficiale di puro cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm 5. Le marmette a seconda del formato 20×20 o 25×25 saranno rispettivamente di spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm ed i marmettoni a seconda delle dimensioni 30×30 o 40×40 saranno, rispettivamente, di spessore complessivo non inferiore a 28 e 32 mm; sia le marmette che i marmettoni avranno uno strato superficiale costituito da un impasto di cemento, sabbia, graniglia e scaglie di marmo non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento. I pietrini di cemento dovranno avere spessore complessivo non inferiore a 30 mm se del tipo carrabile ed a 20 mm se del tipo normale; saranno formati da due strati sovrapposti e dovranno stagionare per almeno 30 giorni in locale aperto. Lo strato superficiale dovrà essere costituito da solo cemento del tipo 425, miscelato con colore se richiesto; lo spessore del predetto strato non dovrà risultare inferiore a 10 mm per i pietrini del tipo carrabile ed a 8 mm per gli altri. I pietrini del tipo carrabile, nella fabbricazione, dovranno essere sottoposti ad una compressione non inferiore a 200 kgf/cm<sup>2</sup>, mentre i pietrini del tipo normale dovranno essere sottoposti ad una pressione inferiore a 135 kgf/cm<sup>2</sup>. I pietrini potranno essere richiesti di forma quadrata o rettangolare e la superficie degli stessi potrà essere richiesta dalla direzione dei lavori comunque lavorata, liscia, bocciardata, bugnata, scanalata, ecc.

B) Piastrelle di grès rosso: di prima scelta e conformi per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, alla norma di unificazione UNI 6506-69. Per ogni locale o gruppi di locali contigui gli elementi dovranno essere uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro. Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.

C) Piastrelle di grès ceramico (fine porcellanato); di prima scelta, conformi per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, alla norma di unificazione UNI 6872-71. Per ogni locale o gruppi di locali contigui dovranno essere uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro. Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e contenere piastrelle dello stesso calibro. Le piastrelle devono avere impresso il marchio che permetta l'identificazione del produttore.

D) Piastrelle di cotto forte smaltato; di 1° scelta, con assoluta regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità, resistenza a macchie, sbalzi termici, abrasioni ed agli aggressivi chimici; costituite da un supporto di caratteristiche tra la maiolica ed il grès rosso, con resistenza a flessione non inferiore a 150 kgf/cm<sup>2</sup> ed assorbimento d'acqua maggiore del 15% e da una superficie smaltata priva di scheggiature, fenditure, cavilli, fori, bolli, macchie e di durezza non inferiore al 6° grado Mohs. Per ogni locale o

gruppo di locali contigui gli elementi saranno uniformi nel colore e dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui saranno impiegati elementi dello stesso calibro. Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e contenere piastrelle dello stesso calibro. Le piastrelle devono avere il marchio per l'identificazione del produttore.

E) Graniglia per pavimenti alla veneziana; La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà essere conforme, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra da impurità.

F) Pezzami per pavimenti a bollettonato; I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm, di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

G) Mattonelle di asfalto; saranno composte da polvere d'asfalto naturale additivato di bitume puro nella percentuale minima del 10%, con spessore non inferiore a 20 mm; forma e dimensioni perfettamente regolari, spigoli vivi, massa volumica non inferiore a 2000 kg/mc, resistenza alla flessione di 30 kgf/cm<sup>2</sup>, resistenza all'impronta di 0,5÷0,6 mm e potranno essere richieste dalla direzione dei lavori di colore naturale o colorate.

H) Pavimenti resilienti; I pavimenti in linoleum saranno conformi alle norme UNI vigenti, presentare superficie liscia e priva di discontinuità, striature, macchie e screpolature. Lo spessore non dovrà essere inferiore a 2,5 mm con una tolleranza non superiore del 5% e la stagionatura non dovrà essere inferiore a mesi quattro. Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a 1,20 kg per millimetro di spessore per il tipo normale ed a 1,00 kg per millimetro di spessore per il tipo rigato con sottofondo di sughero con peso a parte di 0,65 kg per millimetro di spessore. I pavimenti in gomma realizzati in lastre con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica, dovranno essere privi di difetti quali porosità o rugosità; la superficie dovrà essere piana, ben levigata (a meno che sia stato espressamente richiesto un particolare disegno a rilievo) e priva di efflorescenze di natura tale da alterare il colore del pavimento. I pavimenti potranno essere del tipo con sottostrato o in unico strato colorato, la superficie degli stessi potrà essere liscia, rigata o a bolle mentre il rovescio sarà del tipo a peduncoli o sottoquadri per attacco con cemento o del tipo ad impronta tela per attacco con adesivo. Nei pavimenti per uso civile, lo spessore, se non diversamente prescritto, non dovrà essere inferiore a 3 mm per attacco del tipo ad impronta tela od a 4 mm per attacco del tipo a peduncoli; nei pavimenti per uso industriale lo spessore, se non diversamente prescritto, non dovrà essere inferiore a 4 mm per superficie liscia ed attacco del tipo a peduncoli o superficie a bolli e rovescio liscio e non inferiore a 10 mm per superficie rigata od a bolli ed attacco del tipo a sottoquadri.

## **Art. 22) Materiali per rivestimenti**

I materiali per rivestimento dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e i seguenti requisiti.

A) Piastrelle di ceramica smaltata; di 1<sup>a</sup> scelta, con regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità, resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici; saranno costituite da argille e/o caolini, sabbie e altri minerali con procedimenti che contemplino una cottura oltre i 900 °C, il supporto sarà poroso e ricoperto da uno strato vetroso trasparente o opaco, colorato e/o decorato. Per ogni locale gli elementi dovranno essere uniformi nel colore e dimensioni, senza tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro. Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e contenere piastrelle dello stesso calibro. Le piastrelle devono avere il marchio che permette l'identificazione del produttore.

B) Klinker ceramico; ha caratteristiche simili al grès rosso e sarà conforme alle norme DIN 18166. Il klinker avrà superficie opaca, vetrinata o smaltata, resistenza garantita al gelo, agli sbalzi termici, alla luce ed agli acidi.

## **Art. 23) Tubazioni**

A) Tubi in ghisa; dovranno essere del tipo fuso verticalmente e non del tipo leggero centrifugato. Saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

B) Tubi in acciaio; dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e bene aderente al pezzo di cui dovrà ricoprire ogni sua parte.

C) Tubi di grès: I materiali di grès ceramico dovranno essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e dritti, tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti dovranno essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso dovrà essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta

ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. La massa interna dovrà essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, dovrà resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

D) Tubi di cemento: I tubi di cemento non potranno essere impiegati per il convogliamento di acque nere anche se miste ad acque bianche. I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, dosato a 350 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte. I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature. Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente lisce. Tutta la superficie di innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra; la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi stessi. La frattura dei tubi di cemento dovrà presentarsi compatta e senza soluzione di continuità. Il conglomerato dovrà essere così intimamente mescolato che gli elementi del ghiaietto o del pietrischetto dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

E) Tubi e raccordi di poli-cloruro di vinile; tipi, dimensioni, caratteristiche e modalità di prova dei tubi dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

- 7441-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione.
- 7443-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi.
- 7445-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento gas combustibili.
- 7447-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate.
- 7448-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto. Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile e indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare 18-7-1967, n. 125 del Ministro della sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile". Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

Tipo 311 - per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60 °C.

tipo 312 - per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione x temperature fino a 60°C.

tipo 313 - per convogliamento di acqua potabile in pressione.

Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie:

PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 kgf/cm<sup>2</sup>;

PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 kgf/cm<sup>2</sup>;

tipo 301 - Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50 °C;

tipo 302 - Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70 °C;

tipo 303 - Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40 °C.

In qualunque momento la DL potrà prelevare campioni dei e farli inviare, a cura e spese dell'appaltatore, ad un laboratorio specializzato per prove prescritte dalle norme di unificazione. Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

F) Tubi di piombo; Per la fabbricazione dei tubi di piombo dovrà essere impiegato piombo di prima fusione. I tubi di piombo dovranno essere fabbricati a macchina, senza saldature; dovranno essere privi di difetti ed avere sezione e spessore costante per tutta la lunghezza.

G) Tubi di rame; Per il loro impiego dovranno essere rispettate le norme del RD 3-2-1901, n. 45, modificato con RD 23-6-1904, n. 369 e con il DPR 3-8-1968, n. 1095 e di altre leggi, regolamenti e decreti che venissero nel merito in seguito emanati e le norme UNI vigenti.

H) Tubi in polietilene; I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PE b.d.) o del tipo ad alta densità (PE a.d.); in entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2÷3% della massa. I tubi in polietilene a bassa densità (PE b.d.) dovranno essere conformi alle norme UNI 6462-69 e 6463-69. I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene a alta densità (PE a.d.) dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle norme UNI:

UNI 7611 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 7612 - Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;



UNI 7613 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 7615 - Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

Dovranno, altresì, avere le seguenti caratteristiche: massa volumica  $0,94 \div 0,96$  kg/dmc; resistenza alla trazione min. 150 kgf/cm<sup>2</sup>; allungamento a rottura min. 500%; temperatura di rammollimento min. 124 °C

I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10).

l) Tubi in PRFV; Le tubazioni in poliestere rinforzato con fibre di vetro saranno conformi alla norma UNIPLAST 336. Dovranno avere la struttura costituita dai seguenti 3 strati perfettamente aderenti l'uno all'altro:

a) Liner o strato chimico resistente; È lo strato più interno a diretto contatto con il fluido trasportato e deve essere in resina non rinforzata o da resina rinforzata con fibra di vetro, o di altro tipo; in questo 2° caso il rinforzo sarà costituito da materiale di vetro "C", generalmente nella grammatura  $30 \div 33$  g/m<sup>2</sup>, nella percentuale di circa il  $10 \div 15\%$  in peso. Tale liner può, eventualmente essere sostenuto da uno strato rinforzato con materiale di vetro "E" di diverse grammature nella percentuale di circa il 30% in peso. La funzione del liner è puramente chimica, costituirà, una barriera con caratteristiche di alta resistenza chimica e di pressoché assoluta impermeabilità; non ha, quindi, funzioni meccaniche e non contribuisce nel sostenere le sollecitazioni dovute alla pressione interna o ai carichi esterni. Lo spessore totale può variare da 1 a 2,5 mm circa secondo le condizioni di progetto.

b) Strato meccanico resistente; Verrà realizzato avvolgendo elicoidalmente, nelle due direzioni, continui fili di vetro con passo costante; si otterrà, così, un laminato rinforzato con fibre continue incrociate. Il contenuto di fibre vetrose deve essere mantenuto molto alto (fino al 70% in peso) compatibilmente con una buona impregnazione delle fibre, poiché le stesse assicurano elevati valori di resistenza meccanica.

c) Strato protettivo esterno; È uno strato di resina non rinforzata, per garantire la completa copertura delle fibre più esterne e proteggerle dalle abrasioni e dagli agenti atmosferici; lo strato, di spessore di qualche decimo di mm, dovrà essere additivato con inibitori di raggi ultravioletti e con eventuali pigmenti o coloranti.

#### **Art. 24) Chiusini**

Saranno in ghisa di tipo carrabile conformi alla norma UNI EN 124, completi di telaio e coperchio. La classe impiegata dovrà essere la D 400 per le normali vie di circolazione e la C 250 nei restanti casi non carreggiabili.

#### **Art. 25) Prodotti per pavimentazione esterna**

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche delle vigenti norme.

#### **Art. 26) Ghiaie e ghiaietti per pavimentazioni esterne**

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella Tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945. Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.

#### **Art. 27) Materiali per opere in verde**

Terreno vegetale: il materiale da impiegarsi per il rivestimento delle scarpate di rilevato, per la formazione delle banchine laterali per il ricarico, la livellazione e la ripresa di aree comunque destinate a verde, dovrà essere terreno vegetale, proveniente da scotico di terreno a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di m 1. Qualora il prelevamento della terra venga fatto da terreni naturali non coltivati, la profondità di prelevamento sarà limitata al primo strato di suolo esplorato dalle radici delle specie di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali, ma in ogni caso non superiore a cm 50. Il terreno vegetale da fornire dovrà come norma generale essere a reazione neutra, risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea od arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti. L'Impresa, prima di effettuare il prelevamento e la fornitura della terra, dovrà darne comunicazione alla D.L. che eventualmente potrà richiedere un prelievo di campioni, a cura e spese dell'Impresa stessa, per le analisi di idoneità del materiale, da effettuarsi da una stazione di chimica agraria riconosciuta. Concimi: i concimi minerali semplici o complessi usati per la concimazione di fondo od in copertura dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali di fabbrica. Materiali vivaistico: potrà provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Impresa, sia da altri vivaisti, purché l'Impresa dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla D.L. previa visita ai vivai di provenienza. Le piantine e talee dovranno essere comunque immuni da qualsiasi malattia parassitaria. Sementi: L'Impresa dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti a genere e

specie richiesta, sempre nelle confezioni originali, sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie secondo le percentuali indicate dalle presenti Norme, se non già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione Lavori.

#### **Art. 28) Materiali per opere di sistemazione vegetazione**

1° TERRA - Per il rivestimento di scarpate e banchine laterali delle strade e delle aiuole si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prevalersi fino alla profondità di cm. 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica e di elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.

2° CONCIMI - Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.

3° MATERIALE PER PIANTUMAZIONE - L'Impresa potrà approvvigionare le piante e le talee da qualsiasi vivaio immune da malattie parassitarie, purché la provenienza venga preventivamente dichiarata dall'Appaltatore ed accetta dalla Direzione dei lavori.

4° SEMENZE - L'Impresa potrà approvvigionare le sementi dalle ditte di sua fiducia, dichiarando il titolo. Qualora il valore del seme fosse inferiore, per non oltre il 20% rispetto al valore della colonna "buona semente" delle tavole Marchettano, si dovrà provvedere ad aumentarne proporzionalmente le quantità per unità di superficie.

5° ZOLLE - Dovranno provenire da prato polifita stabile ed asciutto, con esclusione del prato irriguo e paludoso. Il Direttore dei lavori potrà rifiutare forniture provenienti da località non gradite; saranno precluse zolle con presenza di specie infestanti. Il manto vegetativo dovrà essere continuo e la zolla sarà di spessore tale da raccogliere per la maggior parte l'intreccio delle radici delle specie presenti.

6° PALETTI - I paletti per viminate, staccionate e simili saranno in castagno, carpino oppure orniello, del diametro minimo di punta di cm.6, diritti, senza nodi e difetti da gelo.

### **Capitolo III**

#### *Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro*

#### **A) PREPARAZIONE CANTIERE**

##### **Art. 29) Pulizia generale**

Prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento, tutte le superfici interessate dal cantiere dovranno essere ripulite dai materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ect) dalle infestanti (tramite taglio basso e raccolta dei residui).

##### **Art. 30) Ponteggio tubolare esterno**

Il ponteggio fisso è un'opera provvisoria che viene realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 mt. Si tratta di una struttura reticolare realizzata con elementi metallici. Dal punto di vista morfologico le varie tipologie esistenti in commercio sono sostanzialmente riconducibili a due: quella a tubi e giunti e quella a telai prefabbricati.

Ponteggio tubolare esterno: esecuzione di montaggio e smontaggio di ponteggio completo, sistema a telaio, compresi telai, correnti, diagonali, tavolati metallici, tavole fermapiede, chiusure di testate, ancoraggi in ragione di uno ogni 22 m<sup>2</sup> circa e mantovane parasassi installate ogni 14 m di altezza. Valutato a m<sup>2</sup> di proiezione prospettica (l'altezza prevede 1 metro di esubero per protezione) di facciata per ogni mese di noleggio. Comprensivo di scale per ponteggi da cantiere, composte da elementi tubolari zincati a caldo con incastro rapido su collegamenti ortogonali a quattro vie, rampe, gradini, pianerottoli, tavole fermapiede e parapetti. In funzione delle indicazioni della D.L. e il Responsabile della Sicurezza in Cantiere. Le impalcature e i ponteggi dovranno essere previsti per tutte le opere dirette e indirette (assistenze) necessarie al corretto svolgimento dei lavori. Compresi i sistemi di protezione secondo la normativa vigente inerente la sicurezza in cantiere per tutte le opere che devono essere eseguite. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per quanto altro (accessori e/o lavorazioni dirette e/o complementari) non espressamente specificato ma necessario per dare il lavoro concluso in ogni sua parte e eseguito a perfetta regola d'arte.

Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi metallici di H < m 20 e rientranti negli schemi tipo delle Autorizzazioni Ministeriali, deve essere tenuta, ed esibita su richiesta degli organi di controllo, copia del disegno esecutivo firmato dal responsabile di cantiere e la relativa Autorizzazione Ministeriale.

I ponteggi metallici di altezza superiore a m. 20,00 e le altre opere provvisorie, costituite da elementi metallici, o di notevole importanza e complessità, in rapporto alle loro dimensioni e ai sovraccarichi, devono essere realizzati in base ad un progetto, firmato da tecnico abilitato.

## **B) SCAVI, DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

### **Art. 31) Scavi in genere**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11/03/1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno data all'atto esecutivo dalla DL. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della DL) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori dalla sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate negli slarghi indicati, previo assenso della DL, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La DL potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma art. 40 del Capitolato Generale d'Appalto (DPR 16/07/1962 nr. 1063). Nell'esecuzione di opere in sede stradale o di opere sotterranee, l'Appaltatore deve attenersi, oltre che alle istruzioni impartite dalla D.L., anche a tutte le norme fissate da regolamenti e dalle disposizioni degli enti pubblici e privati interessati. I tracciati e le sedi sono sempre stabiliti dalla DL ed eventuali varianti ad essi, che siano imposte da ostacoli imprevisti, devono essere approvati dalla stessa. Tanto durante i lavori di disfacimento delle pavimentazioni o di scavo, quanto durante quelli relativi alla costruzione di manufatti sotterranei, l'Appaltatore è tenuto:

- a) ad assicurare la circolazione stradale ed a mantenere i transiti e gli accessi carrai, pedonali;
- b) a collocare sbarramenti protettivi ed a predisporre, a tutela dell'incolumità pubblica, nelle ore diurne e notturne, le segnalazioni previste dalle disposizioni di legge o prescritte dagli enti interessati;
- c) a sorreggere opportunamente cavi, tubazioni ed ogni opera di terzi che fossero interessati dai lavori;
- d) a segnalare gli scavi per un adeguato periodo di tempo, successivo ai lavori, con opportuni cartelli, nel caso di banchina franosa o ciglio cedevole, al fine di garantire la sicurezza di transito.

### **Art. 32) Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ect., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

### **Art. 33) Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo, egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accertato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadano sopra a falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini od anche con determinate contropendenze. Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non le vietino, essere

eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per le fondazioni dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

#### **Art. 34) Scavi a sezione obbligata**

Gli scavi a sezione ristretta o obbligata invece identificano scavi aventi la larghezza uguale o inferiore all'altezza, eseguiti a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento. Essi possono essere suddivisi in:

- scavi a sezione obbligata: il fondo dello scavo risulta inaccessibile ai mezzi di trasporto, perciò sono necessari due paleggiamenti per l'allontanamento dei materiali scavati; in genere si ricorre a questo tipo di scavo per la realizzazione delle fondazioni a plinto o a trave rovescia;
- scavi a sezione ristretta o in trincea: sono scavi continui di sezione trasversale ristretta utilizzati generalmente per la posa di tubazioni, sottoservizi, ecc.

I terreni soggetti allo scavo vengono successivamente smaltiti in discariche autorizzate tramite mezzi e manodopera di proprietà.

#### **Art. 35) Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ect., sia parziali che complete devono essere eseguiti con ordine e con le necessarie precauzione, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Demolizione e rimozione dei pavimenti - La rimozione dovrà essere limitata al solo pavimento ed alla malta di allettamento. Il restante sottofondo sarà spianato accuratamente eliminando qualsiasi irregolarità. Bisognerà inoltre prestare molta attenzione agli impianti posti sotto il pavimento e si dovrà curarne il ripristino nel caso di rottura causata durante le demolizioni. Il prezzo della rimozione dei pavimenti o dei rivestimenti in marmo, granito, ceramica, ecc. sarà suscettibile di maggiorazioni a seconda della percentuale di materiale che il committente richiederà di "salvare".

Rimozione di infissi - La rimozione degli infissi dovrà essere eseguita con la massima cura, effettuando lo sgombero dei detriti, il trasporto degli stessi alle discariche od in cantiere nel caso vi fossero elementi da recuperare. Gli oneri di discarica sono da ritenersi compresi come anche la rimozione e l'accatastamento dei vetri se presenti.

Rimozione di impianto idro-sanitario e di riscaldamento - La rimozione degli impianti idrici e di riscaldamento dovrà essere eseguita con la massima cura per il recupero degli apparecchi utilizzabili, per la conservazione delle tubazioni con eventuali ripristini e la protezione degli attacchi relativi.

#### **Art. 36) Spicconatura di intonaco**

La spicconatura avverrà tramite asportazione di intonaco e/o del copriferro, mediante demolizione con attrezzature meccaniche e/o con attrezzi manuali. Tale operazione viene eseguita solitamente su facciate ammalorate fino al vivo della muratura sottostante o al livello dell'armatura in ferro della struttura, per valutarne lo stato di conservazione e degrado ed effettuare le necessarie operazioni di ripristino. Nella spicconatura è compreso l'onere delle cautele da adottare per l'esecuzione a piccole zone e spazzolatura delle

superfici, l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare le parti escluse dall'operazione ed evitare danni a strutture vicine, il tiro in alto o il calo in basso, i trasporti orizzontali, il carico su automezzo; incluso il trasporto a deposito o a rifiuto, nonché l'onere per il conferimento ad impianto autorizzato, e l'onere del ponteggio a qualsiasi altezza.

#### **Art. 37) Scarificazione di pavimentazioni esistenti**

La scarificazione della massiciata esistente dovrà essere effettuata adoperando apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato o con altre attrezzature che dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori relativamente a caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa. Il materiale fresato dovrà risultare idoneo, ad esclusivo giudizio della stessa Direzione Lavori per il reimpiego nella confezione di conglomerati bituminosi. La demolizione dovrà rispettare rigorosamente le superfici previste in progetto o prescritti dalla Direzione Lavori e non saranno pagati maggiori aree rispetto a quelle previste o prescritte. Nel caso di pavimentazione su impalcati di opere d'arte, scarifica dovrà eseguirsi con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta; in questi casi potrà essere richiesta la demolizione con scalpello a mano con l'ausilio del martello demolitore. Solamente quando previsto in progetto e in casi eccezionali, si potrà eseguire la scarifica della massiciata stradale, con o senza conglomerato bituminoso, anche su opere d'arte, con macchina escavatrice od analoga e nel caso in cui il bordo della pavimentazione residua debba avere un profilo regolare, per il taglio perimetrale si dovrà fare uso della sega clipper.

### **C) CALCESTRUZZO, ACCIAIO E MURATURE**

#### **Art. 38) Opere e strutture di calcestruzzo**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M.I. 14/01/2008 e successiva circolare esplicativa del 02/02/2009. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163 che precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

#### **Art. 39) Controlli sul conglomerato cementizio**

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M.I. 14/01/2008 e successiva circolare esplicativa del 02/02/2009. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.I. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari. I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste dal D.M.I. 14/01/2008.

#### **Art. 40) Norme di esecuzione per il cemento armato normale**

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge n. 1086/71 e dal D.M.I. 14/01/2008 e successiva circolare esplicativa del 02/02/2009. In particolare:

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni possono

effettuarsi con: saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; manicotto filettato; sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere al D.M.I. 14/01/2008 e succ. circolare esplicativa del 02/02/2009. Per barre di acciaio inossidabile le piegature non possono essere effettuate a caldo.

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per es. reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi per evitare azioni dinamiche. Non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo conto delle esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del DL.

#### **Art. 41) Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso**

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nel D.M.I. 14/01/2008 e successiva circolare esplicativa del 02/02/2009. In particolare il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi. Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc. Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino alla ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due dati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito. Per le operazioni di tiro, ci si atterrà al succitato DM. L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

#### **Art. 42) Solai**

La direzione dei lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della direzione lavori. L'appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendi-lumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla D.L.

A) Solai su travi e travicelli di legno; Le travi principali a quattro fili di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico. I travicelli di 8x10 cm, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavole che devono essere collocate su di essi. I vani sui travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di muratura e sull'estradosso delle tavole deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fine.

B) Solai su travi di ferro a doppio t; Questi solai saranno composti dalle putrelle, dai copriferri, dalle voltine in mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterre ed infine dal riempimento. Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla direzione dei lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima della loro collocazione in opera dovranno essere colorite a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande. Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m. Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad una testa di malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra 5 e 10 cm. Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare

l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso. I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alla travi con l'interposizione di copriferri. Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo. Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

C) Solai in cemento armato; si richiamano norme e prescrizioni per l'esecuzione opere in cemento armato.

D) Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati; tali laterizi, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle prescrizioni tecniche vigenti ed alle seguenti prescrizioni:

- 1) essere conformati in modo che nella posa si colleghino saldamente tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento;
- 2) ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella di laterizio, questa deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i materiali, per la trasmissione degli sforzi di scorrimento;
- 3) qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di 1 cm.

#### **Art. 43) Rete elettrosaldata**

La tecnologia del cemento armato si avvale di una tipologia particolare di sostegni in metallo, costituite dalle reti elettrosaldate in filo metallico, laminato a freddo, con diametro dei tondini di almeno 4 mm oppure laminate a freddo dai 6 mm fino ai 16 mm. Si tratta di una struttura semirigida a celle quadrate o rettangolari, a seconda del tipo, che trova il suo impiego come elemento di sostegno per il calcestruzzo, che altrimenti, soggetto alle stimolazioni ambientali, potrebbe rompersi in maniera anche grave. La rete elettrosaldata si ottiene creando una griglia di filo di acciaio, e polarizzando a massa le linee longitudinali e ad una tensione positiva quelle trasversali, ponendole poi in contatto finché per effetto della resistenza elettrica non si saldano in maniera definitiva. Le applicazioni vanno dalle masse orizzontali come pavimenti a quelle verticali e trasverse, ed in casi particolari si piega anche per superfici curve, sempre coadiuvandosi con casseforti.

Le reti elettrosaldate. Le reti usate nella pavimentazione usano filo trafilato in acciaio a vario tenore di carbonio, lucidi, cromati, zincati e inox, in base all'applicazione. Di solito si usa acciaio semidolce con tenore di carbonio 0,10-0,15%. Con questo tipo di acciaio le saldature, se eseguite secondo procedura sono ininfluenti ai fini della tenuta, mentre se si usano acciai diversi, la presenza di un medium in saldatura richiede maggiori precauzioni per la possibilità di formazione di interfacce fragili o cristallizzate. Si tratta di acciai con un tenore di carbonio alto, che presentano una rigidità alla trazione superiore. Uno dei punti chiave è la temperatura in saldatura che non deve adulterare il profilo cristallografico dell'acciaio, riducendo notevolmente i campi applicativi e la possibilità di piegare la rete per ottenere forme non planari. Le reti sono usate di solito planari o in rotolo. Le prime sono più resistenti e rigide, ma limitate ad impieghi per piccole superfici, con il bisogno di raccordi di varia natura, le altre invece consentono un impiego sulle grandi aree come piazzali e pavimenti.

Caratteristiche delle reti elettrosaldate: Le reti più comuni sono a maglia quadrata, ma se ne trovano anche rettangolari e a maglia differenziata per applicazioni particolari, di bordo e con vincoli progettuali standardizzati. Oltre alla suddivisione in riquadri particolari le reti possono avere anche finiture perimetrali specifiche per favorire il loro impiego in contesti di un certo tipo, presentarsi con le punte oppure rifilate ed in alcuni casi già ripiegate per aggancio. La maglia è definita dalle dimensioni della cella, ed in particolare dagli interspazi, ignorando il diametro del filo che viene conteggiato a parte. Si parla di luce come distanza fra i centri di due fili paralleli. Questo elemento è importante perché per un calcolo preciso, specie nel caso di grosse superfici, vanno distinte maglie, luci ed interassi. Le reti subiscono trattamenti anticorrosione più o meno importanti, anche se di solito si sceglie una ossidazione superficiale di passivazione per questioni di costo. Per strutture però che sono destinate a sostenere grossi carichi, si fa spesso uso delle reti con zincatura, che avviene per bagno in metallo fuso che contribuisce non poco alla componente di costo.

#### **Art. 44) Murature in genere**

La costruzione delle murature portanti sarà eseguita in conformità alle prescrizioni contenute nella legge 2-2-1974, n. 64 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche), nel DM 16-1-1996 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche), nel D.M. 9-1-1996 (Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per strutture metalliche), nel D.M. 16-1-1996 (Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi), DM 20-11-1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento) e nella circolare del Ministero LL.PP. 19-7-1986,

n. 27690 (Istruzioni per l'applicazione del D.M. 24-1-1986 recante norme tecniche per la costruzione in zona sismica). Nella costruzione delle murature verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per ricevere chiavi e capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno e in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature; il passaggio tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.; le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione; le imposte delle volte e degli archi; gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.; quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire, uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla direzione dei lavori. Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quella di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto. La DL potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione della luce dei vani, allo spessore del muro e del sovraccarico. Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato d'asfalto formato come quello dei pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno 2 cm. La muratura su di esso potrà essere ripresa solo dopo il consolidamento. In tutti i fabbricati a più piani dovranno essere eseguiti ad ogni piano e su tutti i muri portanti alla quota dei solai, cordoli di conglomerato cementizio della classe R'bk 250, di h per lo meno pari a quella del corrispondente solaio e comunque mai inferiore a 20 cm, con armatura longitudinale costituita da quattro tondini Ø14 di acciaio tipo FeB 32K e da staffe Ø6 poste ogni 20 cm, per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà rinforzato in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori, ecc., sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti. In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

#### **Art. 45) Murature di mattoni**

I mattoni, prima dell'impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione in appositi bagnaroli e mai per asperione. Dovranno mettersi in opera con connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; posati sopra un abbondante strato di malta e premuti su di esso in modo che la malta refluisca intorno e riempi tutte le connessure. La larghezza delle connessure sarà compresa tra 5 e 8 mm in relazione alla natura delle malte impiegate. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura con il ferro. Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.



**Art. 46) Murature di getto o calcestruzzi**

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte in opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa. Quando il calcestruzzo è da collocare in opera in cavi molto stretti od a pozzo, sarà calato nello scavo con secchi a ribaltamento. Solo per scavi molto larghi, la DL acconsentirà che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel tal caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm di h, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per uniformare la miscela dei componenti. Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza. Finito il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la DL stimerà necessario.

**Art. 47) Acciaio per strutture in C.A. e C.A.P.**

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantità superiori, le legature e le sovrapposizioni non previste né necessarie. Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sarà dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in con gli oneri previsti dal presente capitolato. La massa dell'acciaio armonico per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio precompresso verrà determinata in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle strutture per i fili aderenti.

**D) COPERTURE, LATTONERIA E LINEA VITA****Art. 48) Coperture a tetto**

La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura di legno, ferro o cemento armato, con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla direzione dei lavori. Sulla grossa armatura saranno poi posti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole o lamiera direttamente con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.

Copertura di tegole curve o coppi: la copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un 1° strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, sovrapposte per 15 cm ed assicurate con frammenti di laterizi. Su tale tratto se ne collocherà un 2° con la convessità rivolta in alto, similmente accavallate per 15 cm, disposte in modo che coprano la connettura fra le tegole sottostanti. Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in senso diagonale.

**Art. 49) Opere di carpenteria**

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla direzione dei lavori. Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono esser uniti. Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Qualora venga ordinato dalla direzione dei lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato. Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date. Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietata l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello. I legnami, prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla direzione dei lavori. Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

**Art. 50) Opere da lattoniere**

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura. Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere. Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario. Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione. L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali. Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione. In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

**Art. 51) Tubo Pluviale**

Il tubo pluviale (anche solo pluviale, comunemente detto anche discendente), spesso impropriamente chiamato grondaia, è parte integrante dei sistemi di raccolta delle acque piovane.

La pioggia che cade sulla copertura del tetto (tegole o altro), viene fatta cadere all'interno della grondaia dando una pendenza al tetto. Una volta nelle grondaie, l'acqua viene fatta defluire in prossimità degli spigoli oppure ogni 10 metri circa all'interno dei tubi pluviali.

Il diametro degli stessi varia dai 60 ai 120 mm per le comuni abitazioni, tenendo conto che maggiore è la distanza tra i tubi e maggiore dovrà essere il loro diametro. Il sistema di fissaggio è caratterizzato da un collare stretto intorno al tubo, ancorato al muro tramite un tassello o un crossano. Per evitare l'ostruzione da detriti, si scelgono filtri opportuni in base al tipo di impianto. Ad esempio, il filtraggio può essere esterno se operato dai fermafoglie, gabbiette di materiale metallico o plastico poste sull'apertura dei tubi, o interno, se si adottano sistemi di raccolta detriti da installare sulle condotte.

Secondo la norma UNI 10724 (Sistemi di raccolta di acque meteoriche - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui) i materiali generalmente impiegati per i pluviali, le grondaie e i vari accessori sono:

1. acciaio zincato;
2. acciaio inox;
3. alluminio e sue leghe;
4. PVC-rigido;
5. rame;
6. zinco-titanio;
7. lamiera zincata preverniciata;
8. lamiera in alluminio preverniciata.

Solitamente vengono impiegati materiali metallici come rame, acciaio inossidabile o zinco-titanio, quest'ultimo di diffusione più recente.

**Art. 52) Lattoneria**

La lattoneria in acciaio inox tipo AISI 304 dovrà essere fornita e posata in opera compresa la realizzazione delle eventuali rainure sui muri esistenti per la posa e la loro successiva sigillatura con mastice sintetico al silicone.

La lattoneria in rame classico – tecu oxid – tecu patina per la formazione di scossaline, cappellotti, gocciolatoi dovrà essere fornita e posata in opera compresi gli accessori di fissaggio, la realizzazione delle eventuali rainure sui muri esistenti per la posa e la loro successiva sigillatura con mastice sintetico al silicone.

**Art. 53) Linea vita**

DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO IN CLASSE C – TORRETTE - Fornitura di sistema di protezione anticaduta per l'esecuzione di interventi di manutenzione della copertura e di impianti tecnologici posti su di essa (pannelli fotovoltaici, pannelli solari, altro), certificato in classe C secondo la normativa UNI EN 795. Linea vita orizzontale flessibile realizzata mediante cavo a 133 fili in acciaio inox di diametro 8 mm e torrette inox modello LVC poste all'estremità della fune e in eventuali punti intermedi, con base di ancoraggio disponibile in

tre configurazioni: piana, doppia falda, inclinata. La linea di ancoraggio permette di lavorare fino a 15° dall'orizzontale e comprende un assorbitore di energia deformabile brevettato in acciaio inox con segnalazione di caduta avvenuta, un tensionatore per fune e un kit di fissaggio costituito da morsetti serracavo, redance e grilli di trattenimento in inox. Lunghezza massima della fune 90 m con interasse campate di 15 m. La struttura è montabile ad una distanza minima di 2,00 m dall'estremità del tetto, nonché usufruibile da tre operatori contemporaneamente dotati di appositi sistemi di protezione individuale previsti dalla legge. La fornitura prevede inoltre la consegna del libretto d'uso e manutenzione dei dispositivi utilizzati e i cartelli identificativi degli impianti per la regolamentazione dell'accesso alla copertura. Vengono poi rilasciate tutte le certificazioni necessarie, elaborati e relazioni di calcolo, eseguiti da ingegnere abilitato. Il materiale dev'essere accompagnato da dichiarazione di conformità del produttore.

**DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO IN CLASSE C – LAMIERA GRECATA** - Fornitura di sistema di protezione anticaduta per l'esecuzione di interventi di manutenzione della copertura e di impianti tecnologici posti su di essa (pannelli fotovoltaici, pannelli solari, altro), certificato in classe C secondo la normativa UNI EN 795. Linea vita orizzontale flessibile realizzata mediante cavo a 133 fili in acciaio inox di diametro 8 mm ed agganci in inox modello LVG per lamiera grecata posti all'estremità della fune e in eventuali punti intermedi, con profilo di ancoraggio in alluminio a misura adattabile a tutte le tipologie di copertura. Il sistema comprende inoltre un assorbitore di energia deformabile brevettato in acciaio inox con segnalazione di caduta avvenuta, un tensionatore per fune e un kit di fissaggio costituito da morsetti serracavo, redance e grilli di trattenimento in inox. Lunghezza massima della fune 90 m con interasse campate di 15 m. La struttura è montabile ad una distanza minima di 2,00 m dall'estremità del tetto, nonché usufruibile da tre operatori contemporaneamente dotati di appositi sistemi di protezione individuale previsti dalla legge. La fornitura prevede inoltre la consegna del libretto d'uso e manutenzione dei dispositivi utilizzati e i cartelli identificativi degli impianti per la regolamentazione dell'accesso alla copertura. Vengono poi rilasciate tutte le certificazioni necessarie, elaborati e relazioni di calcolo, eseguiti da ingegnere abilitato. Il materiale dev'essere accompagnato da dichiarazione di conformità del produttore.

**DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO IN CLASSE C – PARETI VERTICALI** - Fornitura di sistema di protezione anticaduta per l'esecuzione di interventi di manutenzione della copertura e di impianti tecnologici posti su di essa (pannelli fotovoltaici, pannelli solari, altro), certificato in classe C secondo la normativa UNI EN 795. Linea vita orizzontale flessibile realizzata mediante cavo a 133 fili in acciaio inox di diametro 8 mm e staffe piane in inox modello LVP per parete poste all'estremità della fune e in eventuali punti intermedi. Il sistema comprende inoltre un assorbitore di energia deformabile brevettato in acciaio inox con segnalazione di caduta avvenuta, un tensionatore per fune e un kit di fissaggio costituito da morsetti serracavo, redance e grilli di trattenimento in inox. Lunghezza massima della fune 90 m con interasse campate di 15 m. La struttura è montabile ad una distanza minima di 2,00 m dall'estremità del tetto, nonché usufruibile da tre operatori contemporaneamente dotati di appositi sistemi di protezione individuale previsti dalla legge. La fornitura prevede inoltre la consegna del libretto d'uso e manutenzione dei dispositivi utilizzati e i cartelli identificativi degli impianti per la regolamentazione dell'accesso alla copertura. Vengono poi rilasciate tutte le certificazioni necessarie, elaborati e relazioni di calcolo, eseguiti da ingegnere abilitato. Il materiale dev'essere accompagnato da dichiarazione di conformità del produttore.

**DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO IN CLASSE A1** - Fornitura di sistema di protezione anticaduta per l'esecuzione di interventi di manutenzione della copertura e di impianti tecnologici posti su di essa (pannelli fotovoltaici, pannelli solari, altro), certificato in classe A1 secondo la normativa UNI EN 795. Linea vita realizzata mediante punto di ancoraggio in acciaio inox, con possibilità di fissaggio su superfici verticali, orizzontali e inclinate. La struttura, utilizzabile in tutte le direzioni ovvero a 360° rispetto al punto di ancoraggio, ha funzione di prevenzione e deviazione dell'effetto "pendolo" dell'operatore in gronda ed è montabile ad una distanza minima di 2,00 m dall'estremità del tetto, nonché usufruibile da un operatore dotato di appositi sistemi di protezione individuale previsti dalla legge. La fornitura prevede inoltre la consegna del libretto d'uso e manutenzione dei dispositivi utilizzati e i cartelli identificativi degli impianti per la regolamentazione dell'accesso alla copertura. Vengono poi rilasciate tutte le certificazioni necessarie, elaborati e relazioni di calcolo, eseguiti da ingegnere abilitato. Il materiale dev'essere accompagnato da dichiarazione di conformità del produttore.

**DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO IN CLASSE A2** - Fornitura di sistema di protezione anticaduta per l'esecuzione di interventi di manutenzione della copertura e di impianti tecnologici posti su di essa (pannelli fotovoltaici, pannelli solari, altro), certificato in classe A2 secondo la normativa UNI EN 795. Linea vita realizzata mediante punto di ancoraggio in acciaio inox con fissaggio sottocoppo/sottotegola, con possibilità di fissaggio solamente su superfici inclinate e utilizzabile nella direzione della falda del tetto su cui è posta. La struttura ha funzione di prevenzione e deviazione dell'effetto "pendolo" dell'operatore in gronda e permette di lavorare in trattenuta lungo i bordi della copertura, essa è usufruibile da un operatore dotato di appositi sistemi di protezione

individuale previsti dalla legge. La fornitura prevede inoltre la consegna del libretto d'uso e manutenzione dei dispositivi utilizzati e i cartelli identificativi degli impianti per la regolamentazione dell'accesso alla copertura. Vengono poi rilasciate tutte le certificazioni necessarie, elaborati e relazioni di calcolo, eseguiti da ingegnere abilitato. Il materiale dev'essere accompagnato da dichiarazione di conformità del produttore.

## **E) OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE E ISOLAMENTO TERMICO**

### **Art. 54) Opere di impermeabilizzazione**

Le opere di impermeabilizzazione servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti, controterra, ecc.) o comunque, lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si suddividono nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali. Per la fornitura e posa dei specifici materiali si riporta alla voce di elenco prezzi.

### **Art. 55) Prodotti per impermeabilizzazione**

Si intendono prodotti per impermeabilizzazioni quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente;
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana;
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore;
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore.

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono considerati al momento della fornitura. La DL ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere al progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare: le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore); difetti, ortometria e massa areica; comportamento all'acqua; invecchiamento termico in acqua. Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla DL.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla DL.

a) I tipi di membrane considerati sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per es. polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate;

b) Classi di utilizzo:

Classe A -membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto

Classe B -membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C -membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no

Classe D -membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E -membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi

Classe F -membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157. Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227. Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191. Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233. Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234. I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; in caso contrario si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla DL.

Per la fornitura e posa dei specifici materiali si riporta alla voce di elenco prezzi.

#### **Art. 56) Prodotti per isolamento termico**

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere). I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.)

1) materiali cellulari: composizione chimica organica: plastici alveolari; composizione chimica inorganica: vetro cellulare, csl alveolare autoclavato; composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

2) materiali fibrosi: composizione chimica organica: fibre di legno; composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) materiali compatti: composizione chimica organica: plastici compatti; composizione chimica inorganica: calcestruzzo; composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) combinazione di materiali di diversa struttura: composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali-perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri; composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) materiali multistrato: composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici; composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali; composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA

1) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta: composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di urea-formaldeide; composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta: composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta: composizione chimica organica: plastici compatti; composizione chimica inorganica: calcestruzzo; composizione chimica mista: asfalto.

4)combinazione di materiali di diversa struttura: composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri; composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5)materiali alla rinfusa: composizione chimica organica: perle di polistirene espanso; composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite; composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite da norme UNI, o specificate in altri documenti progettuali; in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla DL;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla DL;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla Legge 9/01/1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357;
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
  - reazione o comportamento al fuoco;
  - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
  - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito. Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Per la fornitura e posa dei specifici materiali si riporta alla voce di elenco prezzi.

#### **Art. 57) Isolamento termico delle coperture a falde, piane e del sottotetto - coibentazione**

L'isolamento delle coperture serve a migliorare il comfort abitativo, legato all'isolamento termico e acustico, a ridurre il consumo energetico ed economico e a garantire maggiore sicurezza in caso di incendio. Le dispersioni che avvengono attraverso la copertura (specialmente negli edifici di piccole dimensioni), possono incidere fino al 30-40% rispetto alle dispersioni globali. La copertura deve contribuire, quindi, a mantenere condizioni di comfort termoigrometrico sia nel periodo invernale che estivo. Le dispersioni termiche attraverso il tetto, nel periodo invernale, devono essere contenute e il flusso termico entrante, nel periodo estivo, deve essere il più ridotto possibile, così da limitare il contributo dell'impianto di riscaldamento e il ricorso ad impianti di climatizzazione. Coibentare la copertura consente di distribuire il calore in modo uniforme. Al riguardo, le tecniche maggiormente utilizzate per isolare questo elemento costitutivo dell'abitazione sono tre:

- isolamento dall'esterno (estradosso)
- isolamento dall'interno (intradosso)
- isolamento sul sottotetto (estradosso dell'ultima soletta)

Isolamento dall'esterno per le coperture a falde: Nel caso dell'isolamento dall'esterno, il materiale isolante è posto direttamente sotto le tegole, i coppi o le lastre della copertura, sostenuto dalle falde inclinate del tetto, senza l'ausilio dei consueti listelli di legno. Con forti pendenze il fissaggio dei pannelli e delle tegole deve essere meccanico. Dal punto di vista tecnologico, nelle solette piene in c.a. o laterocemento, l'isolante va posto sull'estradosso della falda, tra listelli di legno posati longitudinalmente nel senso della pendenza e a distanza di 50/60 cm uno dall'altro, con spessore uguale o > a quello dello strato isolante stesso. Al di sopra deve essere poi fissata una seconda orditura di listelli in senso normale alla prima, per l'appoggio del manto impermeabile. È opportuno, inoltre, che gli isolanti siano dotati sulla faccia inferiore di un foglio con funzioni di barriera al vapore. Le coperture a falde inclinate, con isolante in estradosso, generalmente sono di due tipi:

- coperture ventilate
- coperture non ventilate

Isolamento all'estradosso della copertura ventilato: L'isolamento all'estradosso della copertura ventilato consente di migliorare la coibentazione dell'involucro, di ridurre i ponti termici di forma e di struttura. Le coperture ventilate sono caratterizzate da un'intercapedine d'aria al di sotto del manto di tegole dove si crea una corrente d'aria continua che favorisce lo smaltimento di quantità eccessiva di vapore acqueo. La ventilazione è attivata attraverso la realizzazione di 2 aperture sottotegola: una in gronda e una in colmo. L'intervento prevede l'applicazione di uno strato continuo di pannelli isolanti e la realizzazione di un'intercapedine ventilata a ridosso dell'isolamento. Lo strato di ventilazione evita la formazione di condensa e, durante la stagione estiva, facilita la formazione di moti convettivi che dissipano il calore delle strutture, contribuendo al raffrescamento passivo degli ambienti sottotetto. Le condizioni ideali per la ventilazione di una copertura inclinata sono l'inclinazione della falda di 30° e uno spessore dello strato d'aria di 8-10 cm. I vantaggi offerti dal tetto ventilato sono i seguenti:

- si favorisce la cessione all'ambiente esterno dell'eccesso di vapore acqueo che, in situazione di saturazione, provoca fenomeni di condensa
- si riduce il carico termico durante il periodo estivo grazie alla continua ventilazione naturale

Isolamento all'estradosso della copertura non ventilato consente di migliorare la coibentazione dell'involucro attraverso l'applicazione di uno strato continuo di pannelli isolanti protetti all'esterno da uno strato di finitura (tegole, ghiaia o pavimento). La copertura non ventilata è realizzata senza l'interposizione dello strato d'aria tra l'isolante e la tegola.

Isolamento all'intradosso della copertura a falde: La soluzione con l'isolamento all'intradosso è la soluzione maggiormente utilizzata per gli edifici con tetti a falde inclinate, dotati di sottotetto abitabile e nelle coperture in legno delle abitazioni civili durante la ristrutturazione degli stessi. La coibentazione, in questo caso, consiste nell'applicare il materiale isolante dall'interno. Il sistema prevede la posa in opera dell'isolante direttamente sulla struttura della falda (che può essere in listelli di legno, ferro o travetti prefabbricati, laterocemento), mediante l'utilizzo di pannelli di materiale coibente o anche di elementi contenenti l'isolante, prefiniti a gesso che si prestano ad essere ulteriormente trattati. Affinché il materiale coibente conservi nel tempo le sue caratteristiche, e soprattutto per evitare la formazione di condensa interstiziale, è utile che esso sia sempre protetto verso l'interno da un'adeguata barriera al vapore che deve essere continua, senza interruzioni. Inoltre, al fine di garantire buone prestazioni anche nei mesi più caldi, si utilizzano materiali coibenti con un'alta inerzia termica, ovvero con un'alta massa volumica e superficiale, in modo da rallentare l'ingresso del calore dall'esterno (sfasamento dell'onda termica). Il materiale viene fissato ad una struttura e, se l'ambiente è abitato, viene apposta una finitura interna, ad esempio pannelli in cartongesso, perlinatura, ecc. Oltre a garantire prestazioni termiche adeguate, il materiale isolante, dovrà garantire una buona caratteristica di resistenza al fuoco.

Isolamento sottotetto nella copertura a falde: Vediamo ora l'isolamento termico dell'ultima soletta all'estradosso, dotati di sottotetto che può essere praticabile o non praticabile. L'intervento di isolamento consiste nella posa sulla parte superiore del solaio di uno strato di materiale isolante ed eventualmente di un ulteriore strato di materiale vario che renda praticabile il solaio per la manutenzione del tetto. Infine, la finitura superficiale può essere costituita da uno strato di imboiaccatura, da lastre in legno-cemento posate a secco direttamente sull'isolante, da una cappa in sabbia e cemento, da piastrelle. Nel caso in cui il sottotetto sia non praticabile, il sistema consiste nella posa in opera "a secco" sull'estradosso della soletta, pulita e priva di asperità, di uno strato di barriera al vapore, costituita da fogli di polietilene, di peso non inferiore a 0,35 Kg/m<sup>2</sup>; è quella con il miglior rapporto prezzo-prestazioni. I fogli di polietilene dovranno essere connessi mediante sovrapposizione ed uniti tra loro mediante nastro biadesivo. Successivamente, dovrà essere collocato il materiale isolante, senza alcuna protezione superiore. È consigliabile, inoltre, mantenere il sottotetto adeguatamente ventilato, per conservare sempre asciutto il materiale isolante nel periodo invernale e nello stesso tempo disperdere il calore dovuto all'irraggiamento in estate. Nel caso di sottotetto praticabile dovrà essere predisposto un massetto di rinforzo ed adeguata pavimentazione.

Isolamento dall'esterno di una copertura piana: L'isolamento dall'esterno di una copertura piana è la soluzione particolarmente adatta ad eliminare i ponti termici e il conseguente rischio di condense. Dal punto di vista tecnologico, il sistema comporta l'applicazione al di sopra della struttura esistente di uno strato isolante, di un nuovo manto impermeabile ed infine, di una protezione del manto in base all'uso a cui la copertura è destinata: ghiaia ed argilla espansa se non praticabile, massetto di rinforzo e pavimentazione se praticabile.

Isolamento dall'interno di una copertura piana: La tecnica consiste nella coibentazione del solaio dall'interno, utile in quei casi in cui sia impossibile eseguire la coibentazione sull'estradosso del solaio. La tecnica comporta la posa in opera di pannelli isolanti, in genere già finiti e solo da tinteggiare, da incollare sull'intradosso della soletta. Lo spessore dei pannelli è funzione delle dispersioni termiche della copertura, ma comunque non inferiore a 3 cm. Nel dettaglio, la tecnica consiste nella pulizia del supporto con eventuale asportazione delle tinteggiature (nei casi in cui si vada ad intervenire in edifici esistenti), nell'incollaggio dei pannelli con apposito collante, nella listatura con garza dei punti di aderenza tra pannelli e loro stuccatura con gesso, ed infine nella finitura con idropittura.

In altri casi si utilizza un pacchetto costituito da componente isolante e gesso rivestito con alluminio.

## **F) SERRAMENTI**

### **Art. 58) Opere di vetratura e serramentistica**

Le opere di vetratura sono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte. Le opere di serramentistica sono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi)



nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli. Le opere di vetratura devono essere realizzate con i materiali e le modalità previsti dal progetto e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti:

a) le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Per la loro scelta devono essere considerate le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici, sia di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, sono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore, le dimensioni in genere e la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e delle ante apribili e alla resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc., e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto un materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e di materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. La posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- deve essere assicurata la tenuta all'aria e l'isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm), si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire: assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.); sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quale nontessuti, fogli, ecc.; curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla DL.

Il Direttore dei lavori, per la realizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione il Direttore dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare saranno verificati: la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni;

b) a conclusione dei lavori il Direttore dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc. Saranno eseguiti controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Egli avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e alle prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### **Art. 59) Ferramenta**

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura. Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento. Le viti saranno in acciaio cadmiato od in ottone lucido o cromato in rapporto al tipo di ferramenta; in ogni caso le teste alloggeranno in apposite svasature in modo da presentare, a fissaggio ultimato, una perfetta rasatura. Le cerniere potranno essere del tipo a "bietta", "a rasare", "a sedia", (con articolazione a sfilare o a nodo) o di tipo speciale brevettato; saranno in acciaio od in ottone secche montate su infissi con verniciatura a coprire o in trasparenza; in ogni caso avranno altezza di ciascun paletto pari a quella dell'intera cerniera. Le cerniere con "gambo a vite", da avvitare negli infissi, avranno il gambo a tre diametri dei quali i due di estremità filettati a dente di sega. Le serrature per porte d'ingresso (da infilare, tipo Yale) saranno del pari a doppia mandata, con scrocco e catenaccio azionabili sia dall'interno con manopola, che dall'esterno con chiave. Le serrature saranno a cilindri intercambiabili con almeno 5 pistoncini. Piastre, contropiastre, mostrine rosette, manopole, ecc. saranno in ottone. La massa delle serrature, escluso chiavi, maniglia e rosetta interna, non dovrà essere inferiore a 0,9 kg. Tutte le chiavi delle serrature dei locali principali, e quelli accessori e degli ingressi esterni dovranno essere fornite in duplice copia. Resta inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla DL per la preventiva accettazione. La fornitura e posa in opera di ferramenta è compresa nel prezzo di elenco relativo ai serramenti.

#### **Art. 60) Serramenti**

Tutti i serramenti dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, delle norme del presente capitolato, nonché degli elementi grafici di insieme e di dettaglio e delle indicazioni che potrà fornire in corso d'opera la Direzione Lavori. L'Appaltatore comunque dovrà rimanere altresì obbligato al rispetto dei requisiti minimi di prestazione prescritti dal presente Capitolato. Pertanto, qualora i disegni di progetto non consentissero nella traduzione esecutiva il raggiungimento di tali requisiti, l'Appaltatore dovrà apportarvi le opportune varianti, rimanendo svincolato da tale onere solo su precisa indicazione della Direzione Lavori. In caso contrario, l'appaltatore sarà tenuto al rispetto delle caratteristiche minime imposte in questa sede, anche in difformità al progetto o ad altre prescrizioni di contratto. Per ogni tipo di serramento dovrà essere sottoposto alla DL, prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e di ferramenta di manovra. La Direzione Lavori avrà il diritto di controllare i materiali in lavorazione e la lavorazione stessa presso gli stabilimenti di produzione anche nel caso non fossero di proprietà dell'Appaltatore. Resta comunque inteso che l'accettazione da parte della Direzione Lavori della completa fornitura dei serramenti non pregiudica in alcun modo i diritti che l'amministrazione si riserva in sede di collaudo definitivo. I serramenti che non avessero i richiesti requisiti di costruzione e di qualità, saranno dalla DL rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere per essere modificati o, se necessario, sostituiti. L'Appaltatore rimane in ogni caso responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte, sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione dei serramenti non rispondenti ai requisiti prescritti (o soggetti a degradazioni o affetti da vizi di funzionamento) ed al ripristino di quanto in conseguenza manomesso. Tutti i serramenti salvo diversa disposizione, dovranno essere fissati alle strutture di sostegno mediante controtelai, debitamente murati con zanche in acciaio, posti in opera anticipatamente a murature rustiche. Nell'esecuzione della posa in opera le zanche dovranno essere murate a cemento se cadenti entro strutture murarie e con resine epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili. Tanto durante la loro giacenza, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che i serramenti non abbiano a subire danni, proteggendoli convenientemente da urti, calce, vernice, ecc. e ciò con particolare cautela agli spigoli. Sarà comunque a carico dell'Appaltatore ogni onere ed opera principale, complementare o accessoria per dare i serramenti completamente finiti e funzionanti e le opere connesse perfettamente finite. Nella posa sono compresi tutti gli oneri relativi al trasporto, all'immagazzinamento ed al sollevamento fino al posto in opera; ogni opera provvisoria e di protezione; ogni lavorazione delle murature, nelle pietre e nei marmi quali spicconature, scalpellimenti, tagli, forature impiombature, imperniazioni, ecc.; le ferramenta accessorie a muro quali meccanismi di comando e di fermo; ogni conseguente lavoro di ripristino, quali riconciature, stuccature, riprese in genere; ogni impiego di mano

d'opera, anche specializzata; i lavori di verniciatura e la fornitura dei relativi vetri (secondo le prescrizioni delle relative voci di elenco) ed infine la registrazione e l'eliminazione di qualsiasi imperfezione venisse riscontrata, anche ad avvenuta collocazione e fino al momento del collaudo. L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare il fabbisogno e gli ordinativi dei vari tipi di serramenti di vetri, cristalli, plexiglass, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi e segnalando alla DL eventuali discordanze. Resteranno pertanto a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'incompletezza e dalla omissione di tale controllo.

#### **Art. 61) Serramenti in legno**

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'appaltatore dovrà servirsi di una ditta specializzata e ben accetta alla direzione dei lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la direzione dei lavori. Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo. I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione. Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole d'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la direzione dei lavori. I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate. Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un giuoco per consentire i movimenti del legno della specchiatura. Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della direzione dei lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza. Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte. Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla direzione dei lavori. Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla direzione dei lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile mediante bulloni a viti. Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi. A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata. Per i serramenti e le loro parti saranno osservate tutte le prescrizioni che saranno impartite dalla DL all'atto pratico. Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla direzione dei lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati. Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della direzione dei lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione. L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose. Per la fornitura e posa di specifici materiali si riporta alla voce di elenco prezzi.

#### **Art. 62) Porte tagliafuoco**

Una porta tagliafuoco, in inglese fire door, è una porta che, considerata la sua elevata resistenza al fuoco, ha la possibilità di isolare le fiamme in caso di incendio. Viene dunque usata come parte di un sistema di protezione passiva, per ridurre la diffusione di fiamme o di fumo tra compartimenti e per assicurare un'uscita sicura da un edificio/struttura. Le porte tagliafuoco possono essere costituite da una combinazione di materiali come:

- legno

- acciaio
- gesso (come un riempimento endotermico)
- strati di vermiculite
- sezioni di vetro

Sia l'anta della porta che l'intelaiatura debbono rispettare i requisiti forniti dall'agenzia certificante i prodotti. L'intelaiatura include i sigilli per il fuoco o fumo, la porta e la struttura che tiene la porta tagliafuoco assemblata sul posto. L'insieme di questi componenti formano un assemblaggio che ha un numero di rating, quantificato in ore di resistenza attraverso un test di incendio. Tutti i componenti dell'assemblaggio di una porta tagliafuoco devono recare un'etichetta di certificazione per assicurare che i componenti siano stati testati a rispecchiare i requisiti di una valutazione antincendio. La struttura della porta può già includere alcuni di questi componenti:

- dispositivi di chiusura automatica
- cuscinetti a sfere per le cerniere
- meccanismi di blocco di sicurezza

I bordi di una porta tagliafuoco spesso necessitano di sigilli testati per incendi che possono essere composti da:

- una striscia di intumescenza che si espande quando esposta a calore
- strisce in neoprene weatherproof
- guarnizioni per impedire il passaggio di fumo

Quando vengono adoperati sigilli intumescenti nel design delle porte, l'uso del corretto sigillo è cruciale nelle performance antincendio. I sigilli possono variare nella composizione chimica, il tasso di espansione sotto calore e/o le caratteristiche insite in essi. Le porte tagliafuoco non sono necessariamente immuni dalla combustione. È accettabile che porzioni della porta possano essere distrutte dalla combustione durante l'esposizione al fuoco fin tanto che la struttura rispetta i criteri di test a incendio attinenti ai limiti di temperatura. Questo in accordo con l'obiettivo di una porta tagliafuoco di rallentare la propagazione del fuoco da un comparto ad un altro per un limitato periodo di tempo, durante il quale gli occupanti devono uscire dall'edificio e/o meccanismi antincendio automatici o manuali devono essere attivi per limitare la diffusione delle fiamme. Molte porte tagliafuoco sono progettate per essere tenute chiuse tutto il tempo. Alcune sono progettate per essere aperte durante le normali circostanze, e chiuse automaticamente durante un incendio. Qualunque metodo sia in uso, il movimento della porta non dovrebbe mai essere bloccato da un chiudiporta o altro ostacolo. Il sigillo a intumescenza e antifumo deve essere verificato di routine e allo stesso modo la chiusura e il bloccaggio della porta. Alcune porte tagliafuoco sono tenute aperte con un elettromagnete, che può essere collegato ad un sistema di allarme antincendio. Se il sistema elettrico cade o se si attiva l'allarme antincendio, il blocco magnetico della porta viene disattivato e la porta si chiude automaticamente. Allo stesso modo blocchi alla porta a batteria o wireless possono essere usati legalmente e in sicurezza per lasciare la porta aperta. Le porte tagliafuoco certificate sono testate per fronteggiare un fuoco per un periodo specifico di tempo. Esistono porte tagliafuoco certificate per 30, 60, 90, 120 e 180 minuti. La certificazione si applica solo se tutte le parti dell'installazione sono correttamente installate nelle specifiche. Oltre a garantire che la porta sia installata correttamente, è anche molto importante, dove una porta tagliafuoco è posizionata, che tutti i vuoti lasciati in apertura tra il muro e il telaio della porta siano correttamente riempiti con materiale di resistenza al fuoco. Esistono piani di ispezione della resistenza antifumo e dell'assemblaggio dell'intelaiatura. Le autorità locali che hanno giurisdizione adottano requisiti di volta in volta diversi che devono avere effetto. Controlli annuali delle porte tagliafuoco sono di responsabilità del proprietario dell'edificio. Tuttavia, come con altre ispezioni obbligatorie al fuoco, le ispezioni delle porte sono spesso omesse e molti servizi non sono conformi. L'ultima parola sull'accettazione dell'effettiva della validità dei controlli spetta all'autorità o chi per essa ne certifica l'ispezione.

#### Norme e leggi di riferimento

UNI 9723:1990/A1 – Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura.

Decreto 14/12/1993 – Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura. Nel decreto viene citata la norma UNI 9723 quale unica norma di riferimento. Inoltre vengono anche espressi gli obblighi dei produttori di porte nei confronti degli utilizzatori, ovvero:

- garantire la conformità del prodotto;
- emettere la Dichiarazione di conformità con la quale il produttore attesta la conformità del prodotto al prototipo omologato e riporta i dati del marchio di conformità;
- applicare su ogni porta il marchio di conformità con l'indicazione permanente ed indelebile dei parametri stabiliti dalla norma UNI 9723 ed inoltre gli estremi identificativi dell'atto di omologazione.

Decreto 27/01/1999 – Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura, prove e criteri di classificazione: Il presente decreto assume la propria importanza dal fatto che specifica in modo chiaro

secondo quali criteri si effettua la “Classificazione” di resistenza al fuoco di porte ed altri elementi, ovvero secondo i criteri tecnici contenuti nella norma UNI.CNVVF 9723 e nel primo foglio di aggiornamento UNI.CNVVF 9723:1990/A1. Altresì importante è il chiarimento in merito ai limiti dimensionali di porte di qualsiasi natura e portoni scorrevoli oggetto del procedimento dell’omologazione. Sono inoltre riportate, nel presente decreto, le tolleranze delle misure ammissibili in sede di verifica e controllo.

Decreto 21/06/2004 – Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura: Il decreto 21/06/2004 (G.U. n. 155 del 5-7-2004 ) regola attualmente le norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione delle porte.

Decreto 16 /02/ 2007 e smi.

Le specifiche e caratteristiche delle porte REI da fornire e installare sono meglio riportate negli elaborati progettuali.

### **Art. 63) Opere di marmo, pietre naturali ed artificiali**

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del capitolato speciale d'appalto o di quelle particolari impartite dalla direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta. Prima di cominciare i lavori, qualora l'amministrazione appaltante non abbia provveduto prima dell'appalto, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della direzione lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della direzione, quali termini di confronto e di riferimento. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la direzione lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa direzione lavori potrà fornire all'appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc. Per le opere di una certa importanza, la direzione dei lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura. Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla direzione dei lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla direzione dei lavori. Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata. La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla direzione all'atto dell'esecuzione. Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo. La pietra artificiale, ad imitazione naturale, sarà costituita da

conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica. Il nucleo sarà dosato con non meno di 3,5 q di cemento Portland per ogni metro cubo di impasto e non meno di 4 q quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarci asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte di materiale. I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema delle armature dovrà essere preventivamente approvato dalla direzione dei lavori. Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro. Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti, ecc.

## **G) OPERE EDILI**

### **Art. 64) Pavimenti**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla direzione dei lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate. L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla direzione dei lavori campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la direzione dei lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giusta le disposizioni che saranno impartite dalla direzione stessa.

A) Sottofondi; Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della direzione dei lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore di 1,5÷2 cm. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la D.L. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice. Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

B) Pavimenti in laterizi; Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa e sia con piastrelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le

connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le piastrelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.

C) Pavimenti di mattonelle di ceramica; Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo norma UNI EN 87. I prodotti di seconda scelta, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra DL e fornitore. Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm, che dovrà essere ben battuto e costipato. Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle come da disegno o da istruzioni che verranno impartite dalla D.L. Le mattonelle saranno poi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. La superficie sarà pulita a lucido con segatura bagnata e con cera. Le mattonelle, prima dell'impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

D) Pavimenti in getto di cemento; Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di 2 cm ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di 5 cm, lisciato, rigato o rullato secondo quanto prescriverà la direzione dei lavori.

#### **Art. 65) Rivestimenti**

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta eseguiti, a richiesta della direzione dei lavori. Particolare cura dovrà porsi nella collocazione degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco. Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti. L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

#### **Art. 66) Intonaci**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia nella quantità fissata dalle case produttrici. Essi, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, saranno demoliti e rifatti a spese dell'appaltatore. La calce usata dovrà essere estinta da almeno 3 mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali saranno a carico dell'appaltatore le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco avrà uno spessore non inferiore ai 15 mm. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo o con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini della DL. In particolare per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto di seguito indicato.

A) Intonaco grezzo o arriciatura; Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in nr sufficiente, verrà applicato alle murature un 1° strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica, detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Quanto questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà un 2° strato della stessa malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

B) Intonaco comune o civile; Appena quello grezzo avrà preso consistenza, si stenderà un 3° strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie sia piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

C) Intonaco a stucco; Sull'intonaco grezzo sarà posto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola per avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla DL.

D) Intonaco di gesso: dovrà essere applicato su superfici esenti da polveri, effluorescenze, tracce di unto, ecc. e con scabrosità tale da garantire l'aderenza dell'intonaco. La malta di gesso sarà preparata, in recipienti di legno, materiale plastico, o acciaio zincato preventivamente lavati, nella quantità sufficiente all'impiego immediato; la parte eventualmente eccedente o che abbia fatto presa prima della posa sarà scartata. La malta sarà applicata direttamente sulla muratura, preventivamente bagnata, in quantità e con pressione sufficiente per una buona aderenza; poi si liscerà con la spatola metallica al fine di ottenere la necessaria finitura.

E) Intonaco decorativo esterno tipo "Li Vigni": sarà sempre costituito da uno strato di intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di 15÷18 mm e da uno strato di finitura dello spessore di 3÷8 mm. Lo strato di finitura sarà costituito da un impasto preparato in cantiere con grassello, cemento bianco, sabbia dolomitica e colori resistenti agli agenti atmosferici o preconfezionato nei componenti solidi e fornito in confezioni sigillate e potrà essere del tipo lamato o spruzzato. Il tipo lamato potrà essere lavorato fine (spessore 5 mm), medio (spessore 6÷7 mm) o grosso (spessore 7÷8 mm) e la posa sarà effettuata stendendo lo strato di impasto con la cazzuola, fratazzando con frattazzo di legno, lamando con speciale lama ed infine spazzolando con attrezzo di crine; il tipo spruzzato sarà applicato con il mulinello spruzzatore per uno spessore reso non inferiore a 3 mm.

F) Intonaco plastico; costituito da uno strato d'intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di 15÷18 mm e da uno strato di finitura dello spessore di 6÷10 mm. L'intonaco sarà composto da resine sintetiche, inerti, pigmenti ed additivi vari in rapporti tali da realizzare un rivestimento conforme. L'applicazione dell'intonaco varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali e sarà effettuata sulle indicazioni delle ditte produttrici, avendo cura, comunque, di proteggere, preventivamente, con nastri di carta autoadesiva, le parti da non intonacare; la carta autoadesiva dovrà essere asportata prima dell'indurimento dell'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.

G) Intonaco di cemento liscio; L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzafo la malta cementizia normale e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo, lettera l). L'ultimo dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere anche colorato.

H) Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata; costituito da conglomerato di cemento ove sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati dalla direzione dei lavori. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri, ecc., secondo i disegni, e quindi, martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la direzione dei lavori ordinasse lisci o lavorati a scalpello piatto.

I) Rabbocature: Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo indicato dalla direzione dei lavori e prima dell'applicazione della stessa, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e, quindi, riscagliate e profilate con apposito ferro.

#### **Art. 67) Opere di tinteggiatura, verniciatura e coloritura**

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie. Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili. L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte. Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali. La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa. L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pag.40 pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere. L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o



protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità. Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità. Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati. Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

**VERNICIATURE SU LEGNO.** Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate. La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

**IDROSABBIATURA** - Idrosabbatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

**TEMPERA** - Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

**TINTEGGIATURA LAVABILE** - Tinteggiatura lavabile del tipo: a) a base di resine vinil-acriliche; b) a base di resine acriliche; per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani; - Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo: a) pittura oleosa opaca; b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica; c) pitture uretaniche; per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

**RESINE SINTETICHE** Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione. Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

**FONDI MINERALI** Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed

il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

**VERNICIATURA CLS** Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

**PRIMER AL SILICONE** - Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

**CONVERTITORE DI RUGGINE** Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

**VERNICE ANTIRUGGINE** di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani; - verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

**PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE** Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità. **RESINE EPOSSIDICHE** Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

**SMALTO OLEOSINTETICO** Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

**IMPREGNANTE PER LEGNO** Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **H) TUBAZIONI**

### **Art. 68) Tubazioni**

La posa delle tubazioni dovrà avvenire previo scavo fino a quota al di sotto del piano di scorrimento dello stesso. Nella posa si dovrà seguire le pendenze prescritte dalla DL. Dovrà essere verificato che l'accoppiamento dei tubi avvenga secondo quanto prescritto dalla norma DIN 4033. E' altresì fatto obbligo di lubrificare, prima del montaggio entrambi i semigiunti maschi e femmine con grassi o saponi vegetali, o con lubrificanti di qualità e caratteristiche chimico-fisiche tali da non pregiudicare la durabilità delle tubazioni. E' vietato l'uso dei grassi minerali.

**Art. 69) Pozzetti di ispezione**

I pozzetti saranno di tipo prefabbricato in conglomerato cementizio dosato a ql. 3 di cemento per mc. di miscela asciutta degli inerti con le dimensioni interne dettate dalla DL o come da progetto ad elementi sovrapposti opportunamente sigillati; saranno coperti da soletta pure prefabbricata e dotati di chiusino pieno e/o a griglia in ghisa carreggiabile.

**Art. 70) Tubi in PEAD**

I tubi in PEAD dovranno essere conformi alle vigenti norme. In particolare dovranno essere rispettate le norme UNI 7611, 7613 – 7614, UNI 7615-76 e DIN 8074/75. Dovranno essere corredati di tutti gli accessori atti a realizzare i raccordi ed ogni altra opera accessoria. Le giunzioni fra le tubazioni in barre dovranno essere realizzate con giunto elettrosaldato eseguito da personale qualificato con apposito patentino da saldatore

**Art. 71) Tubi in cloruro di polivinile**

I tubi in cloruro di polivinile (PVC) dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle norme vigenti. L'Amministrazione potrà richiedere che i tubi in cloruro di polivinile siano accompagnati dalla garanzia del fabbricante, con la precisazione della qualità secondo la norma UNI; potrà anche richiedere il controllo, a spese della Ditta, della rispondenza delle caratteristiche chimiche e fisiche secondo quanto stabilito dalla predetta norma UNI. Per i tubi di tipo filettabile, serie gas, i raccordi saranno in cloruro di polivinile, non plastificato, stampato ad iniezione.

**I) IMPIANTISTICA****Art. 72) Impianto elettrico**

Dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge 1-3-1968, n. 186, e 5-3-1990, n. 46. Ai sensi art. 2 legge 18-10-1977, n. 791, e art. 7 legge 5-3-1990, n. 46, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18-10-1977, n. 791, e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 1-3-1968, n. 186. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione. Le specifiche e caratteristiche sono meglio riportate nel progetto.

**Art. 73) Impianto idrosanitario**

In conformità alla legge 5-3-1990, n. 46, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Gli apparecchi sanitari in generale devono soddisfare i seguenti requisiti: robustezza meccanica; durabilità meccanica; assenza di difetti visibili ed estetici; resistenza all'abrasione; pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca; resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico); funzionalità idraulica. Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi; UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi; UNI 8951/1 per i lavabi; UNI 8950/1 per bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche. Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

**Art. 74) Impianto termico**

Le specifiche tecniche che seguono rappresentano quelle minime richieste per apparecchiature e materiali. La ditta appaltatrice deve indicare chiaramente con documento da allegare all'offerta, eventuali varianti rispetto a queste specifiche che, in caso contrario, restano pienamente valide (le variazioni che possono essere accettate devono essere ben documentate e giustificate, devono risultare migliorative e non comportare alcuna richiesta di aumento dei prezzi concordati). Le apparecchiature, i dispositivi, i manufatti e gli impianti dovranno avere le caratteristiche tecniche e prestazionali di seguito indicate. E' a carico dell'Appaltatore la compilazione del "libretto di centrale" ai sensi dell'art. 11, comma 9 del D.P.R. 26 agosto 93 n. 412. Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 22-01-2008 n. 37. E' a carico

dell'appaltatore la pratica omologativa ISPESL per impianti contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative spese di istruzione pratica, tasse governative per approvazione progetto e collaudo da parte degli organi competenti.

#### **Art. 75) Impianto ascensore**

La fornitura e posa in opera dell'impianto ascensore dovrà corrispondere come caratteristiche e qualità a quanto riportato nella voce di elenco prezzi. Ai piani dovrà essere posizionata una bottoniera in acciaio inox con i pulsanti per la chiamata e luminosa di prenotato + piastra di riconoscimento piano con scrittura braille + segnale luminoso di allarme lampeggiante al pt + segnalatore display della posizione. L'impianto dovrà essere conforme a: L 13 per disabili, direttiva CEE 95/16, DPR 162/99, L 46/90, DM 236 del 04/06/1989. Il collaudo dell'impianto dovrà essere eseguito da parte di ente notificato, garanzia minimo 3 anni e certificato secondo Direttiva Europea Ascensori 95/16/CE.

#### **Art. 76) Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici che costituiscono il generatore sono formati dall'assemblaggio di celle in silicio monocristallino. Le singole celle devono essere protette in maniera idonea. Frontalmente da vetro temprato atto a resistere senza alcun danno ad urti e alla grandine e inglobate, singolarmente tra due ulteriori fogli protettivi come, per esempio l'etilvinile acetato laminato a vuoto ad alta temperatura. Il retro delle celle sarà protetto in modo da renderle completamente impermeabili e stabili agli agenti atmosferici e ai raggi ultravioletti. Ogni modulo in silicio monocristallino sarà dotato di scatola di connessione completa di diodi di by-pass e cavi per il collegamento in uscita completi di morsetti multicontact maschio e femmina. I cavi in uscita da ogni stringa formata da moduli connessi in serie, dovranno essere convogliati, attraverso idonea tubazione in PVC flessibile ai quadri di parallelo stringhe. I moduli fotovoltaici saranno completamente in CLASSE II, quindi senza obbligo di connessione a terra della massa metallica costituita dalla cornice. Dovranno essere dotati di marchio CE, certificazione TUV e certificazione di conformità alla NORMA IEC 61215. Dovranno essere dotati di garanzia al minimo 10 anni sul 90% della potenza e minimo 25 anni sull'80% della potenza dichiarata. Dovranno avere una stretta tolleranza sul rendimento (non oltre +/- 3% sulla potenza dichiarata).

#### **Art. 77) Materiale elettrico – Caratteristiche e modalità per l'installazione in opera**

In generale, tutto il materiale elettrico deve rispondere alle norme che al riguardo sono state emanate dal C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano) nelle loro ultime edizioni in vigore e, inoltre tutte le caratteristiche impiantistiche dovranno essere rispondenti a quanto esplicitamente indicato nella normativa tecnica di cui all'allegato 1 del DM 19/02/2007 relativo all'incentivazione dell'energia prodotta da impianti fotovoltaici con successive modifiche ed integrazioni. Gli impianti dovranno essere inoltre rispondenti a qualsiasi prescrizione tecnica che compare nei documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione dell'energia elettrica, riportanti disposizioni applicative in materia di connessione alla rete elettrica.

### **J) PAVIMENTAZIONI ESTERNE, SISTEMAZIONI AREE, OPERE A VERDE E ARREDO URBANO**

#### **Art. 78) Conglomerati bituminosi**

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni stradali sono costituiti da una miscela di aggregati (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi) impastata a caldo con leganti bituminosi in impianti automatizzati, stesi in opera con macchina vibrofinitrice e costipati con rulli gommati e rulli metallici, negli spessori indicati in progetto. L'impresa a sua cura e spese, dovrà installare in cantiere un laboratorio idoneamente attrezzato per effettuare prove e controlli sui materiali e sui conglomerati nelle fasi di studio, produzione e posa in opera. Per le prove sui leganti bituminosi, l'attrezzatura dovrà comprendere in ogni caso uno strumento per la determinazione della penetrazione a 298 K, uno per la determinazione del punto di rammollimento, uno per la prova di FRAASS ed un viscosimetro rotazionale. Le caratteristiche specifiche dei leganti verranno trattate nel Capitolato Speciale d'Appalto.

#### **Art. 79) Confezione del conglomerato - caratteristiche di accettazione**

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati del tipo a tamburo essiccatore-mescolatore, con dispositivo di riscaldamento tale da contenere al minimo i danni al legante bituminoso presente nei materiali da riciclare, però riuscendo ad ottenere temperature (e quindi viscosità) tali da permettere l'agevole messa in opera delle miscele. La temperatura rilevata all'uscita del tamburo non dovrà essere inferiore a 413K. L'umidità residua, all'uscita del tamburo essiccatore-mescolatore, del materiale riciclato, non dovrà superare lo 0,5%.

#### **Art. 80) Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia**

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm. 20. Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo. Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile. Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

#### **Art. 81) Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsioni bituminose**

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come prescritto dagli articoli precedenti.

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti. Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersione di legante nella massicciata quanto per assicurarsi che la massicciata sia stata ben cilindrata a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindratura e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto di usura si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'impresa dovrà provvedere perché per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo se del caso, ad aggiunta di pietrischetto. Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato. L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuato a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto all'occorrenza ad una accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bitumato. Allo spandimento dell'emulsione seguirà, immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa, lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 mm della quantità complessiva di circa 1 mc ogni 100 mq. di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem. Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le occorrenti analisi e prove. Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della DL sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stempramento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

#### **Art. 82) Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo**

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa a semipenetrazione valgono in tutto le norme stabilite dall'articolo precedente. L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatto con kg 1 di bitume per mq facendo precedere un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato. Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco. Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra i 160° e 180° entro adatti apparecchi che permettono il controllo della temperatura stessa. Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere per insufficiente riscaldamento una scarsa fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti. L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressione, quanto mediante spanditrici a semplice erogazione. La superficie della massicciata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 13 mm. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di mc. 1,2 per ogni 100 mq di massicciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 tonn, per far penetrare detto materiale negli interstizi superficiali della massicciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancor caldo e molle. Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni. Il controllo del materiale bituminoso si farà per confronto tra la capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Per il controllo

della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi. Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque sino al collaudo affioramenti di bitume sulla massicciata, l'impresa provvederà senza alcun ulteriore onere, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma. Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, la graniglia non viene ad essere compiutamente rivestita dal bitume, si esegue il trattamento a caldo adoperando graniglia preventivamente oleata. La graniglia dovrà essere della pezzatura di 12 mm. La preventiva oleatura della graniglia e del pietrischetto viene effettuata con oli minerali in ragione da 15 a 17 kg per mc. di materiale.

**Art. 83) Trattamento superficiale con bitume caldo**

Quando si voglia eseguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nel precedente articolo.

**Art. 84) Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame**

Le norme generali di applicazione stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler. Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale, la quale sarà fatta a mano o con spazzatrici meccaniche, o con macchine soffiatrici in modo da liberare completamente la massicciata cilindrata da ogni sovrapposizione di detriti, polvere ed impurità di qualsiasi specie, mettendo a nudo il mosaico di pietrisco e ghiaia. Lo spandimento di catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo. Il catrame sarà riscaldato prima dell'impiego in adatte caldaie a temperatura tale che all'atto dello spandimento essa non sia inferiore a 120° e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e poscia disteso con adatti spazzoloni in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata. La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di kg 1,5 per mq, la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/mq o di emulsione bituminosa in ragione di kg 1,20/mq. Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezze da 50 a 100 mt, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame fresco di spandimento. Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambiente, si spargerà in modo uniforme sulla superficie catramata uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm ed in misura di 1 mc per ogni q. circa di catrame facendo seguire alcuni passaggi da prima con rullo leggero e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnello no superiore alle 14 tonn. Per il controllo sia della quantità che della qualità di catrame sparso si seguiranno le norme precedentemente descritte.

**Art. 85) Trattamenti superficiali a freddo con polvere di roccia asfaltica e miscela preventiva poverulenta per applicazioni su nuove massicciate**

In linea generale le operazioni da seguire saranno le seguenti:

- 1) preparazione del piano viabile
- 2) oleatura del piano viabile e del pietrischetto
- 3) formazione del manto di copertura con trattamento ad elementi miscellati
- 4) stesa e rullatura del manto

Per la preparazione del piano viabile, dovrà preliminarmente procedersi ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della massicciata cilindrata esistente, adoperando scope e spazzoloni metallici e ove occorra, integrando tale pulitura meccanica con un adeguato lavaggio a getto d'acqua radente a pressione del piano viabile onde liberarlo da eventuali incrostazioni fangose od argillose, ed ottenere gli elementi di mosaico con interstizi totalmente scariniti e profondi circa 1 cm. Qualora si avessero parti ammalorate od in via di disgregazione od instabili, si procederà alla loro riparazione, preferibilmente mediante conglomerati bituminosi del tipo aperto. Quanto all'oleatura del piano viabile e del pietrischetto, dopo aver lasciato asciugare la superficie della massicciata pulita, si provvederà alla sua oleatura per l'ammarraggio del manto. L'oleatura sarà eseguita con spruzzatori meccanici capaci di suddividere finemente il legante e distenderlo in modo uniforme e continuo. Per meglio assicurare detta uniformità e quindi l'attacco al manto preesistente, si dovrà, se del caso, ripassare la spruzzatura con spazzoloni a mano. Per il trattamento si dovrà impiegare un quantitativo di olio da lt. 0,25 a 0,30 per mq del piano viabile, ricorrendo al valore più basso per massicciata costituita da elementi poco assorbenti e tersi. Per la formazione del manto di usura trattandosi di nuovo impianto si preferirà il sistema ad elementi miscellati. A tal uopo, contemporaneamente alla predetta oleatura del piano viabile ed a quella del pietrischetto, si sarà proceduto separatamente alla disintegrazione

della polvere di roccia asphaltica con adatto apparecchio meccanico. Tale disintegrazione, che precederà immediatamente l'impiego, dovrà restituire alla polvere la sua completa scioltezza eliminando ogni grumo di dimensioni superiori ai 5 mm. All'avvicinamento ed alla stesa della miscela si provvederà con carriole o con apparecchi distributori meccanici. Il consolidamento del manto disteso e l'ancoraggio di esso al capostrada saranno ottenute con energica cilindratura mediante rullo compressore del peso non inferiore a 10 tonn. Essa avrà inizio non appena ultimata la distesa del manto e verrà continuata sino a che il manto non risulti sufficientemente serrato e legato. Il manto deve risultare uniforme e regolare in tutta la superficie e tale da eliminare, ove si fossero, eventuali ondulazioni della preesistente massicciata. Appena ultimata la rullatura, il manto potrà essere aperto al traffico, esso dovrà risultare tanto consolidato da non subire asportazioni e perdite sensibili di materiali per effetto del traffico. Per controllare che i materiali impiegati abbiano la qualità e la caratteristica prescritta si preleveranno in contraddittorio prima, durante il corso dei lavori, campioni che saranno rimessi ad idonei laboratori. I setacci per la finezza delle polveri saranno quelli A.S.T.M. della serie normale Americana U.S. Per l'aggregato si useranno i crivelli con fori tondi corrispondenti alle dimensioni prescritte. All'atto del collaudo lo spessore medio del manto di usura non dovrà risultare inferiore a 12 mm, restando in facoltà dell'amministrazione di rifiutare il collaudo se i rifacimenti effettuati dall'impresa nel periodo di gratuita manutenzione superassero il quindi della superficie totale. Il manto dovrà risultare in buono stato di manutenzione, senza rotture, segni di sgretolamento, distacchi od altri ammaloramenti, e senza fessurazioni che non appaiono collegate a rotture della pavimentazione sottostante.

**Art. 86) Trattamenti superficiali in polvere di roccia asphaltica ad elementi separati, applicati su precedenti trattamenti bituminosi**

Quando, per ottenere un maggiore ancoraggio del manto di usura, si preferisce sottoporre la massicciata nuova ad un precedente trattamento bituminoso, ovvero si debba riprendere una preesistente degradata pavimentazione bituminosa, si adopererà un minor quantitativo di polvere di roccia asphaltica e si procederà alla formazione del manto di usura mediante trattamento ad elementi separati. Di norma, trattandosi di massicciate nuove, si provvederà alla prima mano di semipenetrazione con kg. 2,5 per mq di emulsione bituminosa al 55% e per il manto di usura si impiegheranno 10 kg di polvere di roccia asphaltica. Ferme restando le operazioni di cui al precedente articolo per la preparazione del piano viabile e per l'oleatura dello stesso e del pietrischetto e disintegrazione della polvere, il quantitativo di olio da adoperarsi si ridurrà per la oleatura del piano viabile a kg. 0,15-0,20 per mq impiegando il minimo quando il precedente trattamento bituminoso non sia stato asportato. Provveduto alla oleatura del piano viabile si procederà alla stesa della polvere di roccia asphaltica non prima di mezz'ora in modo che l'olio possa esercitare attivamente la sua azione solvente sul legante del vecchio manto. nella stesa generale si accantonerà un quantitativo di polvere compreso fra il 5 ed il 10% del peso totale di essa, il quale verrà steso in un secondo tempo alla fine della cilindratura, per assicurare una sufficiente chiusura in superficie. Non appena lo strato di polvere abbia estensione tale da consentire una lavorazione regolare, si provvederà alla stesa del pietrischetto di dimensioni da mm. 10 a 20, usando pietrischetto di roccia durissima con resistenza alla compressione di 1500 kg per cmq preventivamente oleato a freddo, preferibilmente con adatta impastatrice, impiegando da 25 a 30 kg di olio per mc di aggregato. Tale pietrischetto prima dell'oleatura deve essere totalmente asciutto. All'avvicinamento ed alla stesa del pietrischetto oleato si provvederà mediante trasporto con carriole e successivo spandimento con badili a spaglio o con apparecchi distributori meccanici. La massima cura dovrà esser posta perché il pietrischetto risulti distribuito nel modo più regolare ed uniforme possibile, così da costituire un mosaico ben serrato e senza elementi sovrapposti, il che è assolutamente necessario per la buona riuscita del lavoro. La cilindratura verrà iniziata non appena avvenuta la stesa del pietrischetto oleato per una estensione sufficiente ad assicurare una regolare lavorazione e sarà continuata fino a che il manto risulti sufficientemente serrato e legato, con singoli elementi bene fermi ed al sicuro da strappamenti da parte delle ruote dei veicolo. Nell'ultima fase della cilindratura si spargerà sul manto la porzione di polvere accantonata durante la stesa generale della polvere stessa, in modo da favorire e facilitare la chiusura del mosaico superficiale e sopperire ad eventuali deficienze locali di polvere. Appena ultimata la rullatura, potrà aprirsi la strada al traffico. Circa l'aspetto del manto dopo l'avvenuto effettivo consolidamento, il controllo dei quantitativi, la gratuita manutenzione sino al collaudo, lo stato del manto all'epoca del collaudo, valgono le disposizioni di cui al precedente articolo; pertanto lo spessore medio del manto di usura all'atto del collaudo dovrà risultare non inferiore ai 7 mm.

**Art. 87) Trattamento superficiale con miscela fluida di polvere di roccia asphaltica**

Normalmente applicata a caldo, e prevalentemente per la manutenzione di trattamenti superficiali induriti, ai quali l'olio ridona plasticità, può anche essere usato per trattamenti di prima mano su massicciate piuttosto chiuse. Con tale sistema si prescinde sia dall'umettamento preliminare della superficie carrabile che

dall'oleatura della graniglia. Quando la miscela sia formata con leganti bituminosi o catramosi per la preparazione e la stesa, si adopereranno apposite macchine mescolatrici e spruzzatrici ad aria compressa. La miscela deve essere sparsa a temperatura da 120° a 130° se si adopereranno leganti bituminosi o catramosi e fra 70° e 80° se si useranno oli del secondo tipo indicato ai precedenti articoli. Per applicazioni di seconda mano si impiegheranno circa 2 kg di miscela per mq. In caso di impiego di leganti bituminosi o catramosi la strada può essere aperta al traffico non appena ultimata la rullatura.

#### **Art. 88)      Trattamento a penetrazione con bitume a caldo**

L'esecuzione del pavimento a penetrazione, o a bitume a caldo, sarà eseguita solo nei mesi estivi. Essa presuppone l'esistenza di un sottofondo, costituito da pietrisco cilindrato dello spessore che sarà prescritto dalla DL all'atto esecutivo. Prima di dare inizio alla vera e propria pavimentazione a penetrazione, il detto sottofondo cilindrato, perfettamente prosciugato, dovrà essere ripulito accuratamente in superficie. Si spargerà poi su di esso uno strato di pietrisco molto pulito di qualità dura e resistente, dello spessore uniforme di cm .10 costituito da elementi di dimensione fra 4 e 7 cm bene assortiti fra loro, ed esenti da polvere o da materie estranee che possono inquinarli, ed aventi gli stessi requisiti dei precedenti articoli. Si eseguirà quindi una prima cilindratura leggera, senza alcuna aggiunta materiale di aggregazione, procedendo sempre dai fianchi verso il centro strada, in modo da serrare sufficientemente fra di loro gli elementi del pietrisco e raggiungere la sagoma superficiale prescritta con monta fra 1/150 e 1/200 della corda, lasciando però i necessari vuoti nell'interno dello strato per la successiva penetrazione del bitume. Quest'ultimo sarà prima riscaldato a temperatura fra i 150° e i 180° in adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa, e sarà poi sparso in modo che sia garantita la regolare e completa penetrazione nei vuoti della massiciata e l'esatta e uniforme distribuzione della complessiva quantità di kg 3,5 per mq. Lo spandimento avverrà uniformemente e gradualmente ed a successive riprese in guisa che il bitume sia completamente assorbito. Quanto l'ultimo bitume affiorante in superficie sia ancor caldo, si procederà allo spandimento il più uniforme possibile di uno strato di minuto pietrisco di pezzatura fra 20 e 25 mm., della qualità più dura e resistente, fino a ricoprire completamente il bitume, riprendendo poi la cilindratura del sottostante strato di pietrisco sino ad ottenere il completo costipamento così che gli interstizi dovranno in definitiva essere completamente riempiti dal bitume e chiusi dal detto minuto pietrisco. Qualora durante e dopo la cilindratura si manifestassero irregolarità superficiali nello strato di pietrisco compresso e penetrato dal bitume, l'impresa dovrà accuratamente eliminarle sovrapponendo altro pietrisco nelle zone depresse e proseguendo la compressione e lo spandimento di bitume e minuto pietrisco fino a raggiungere il necessario grado di regolarità della sagoma stradale. Ultimata la compressione e la regolarizzazione di sagoma, si procederà allo spandimento di uno strato di bitume a caldo in ragione di 1,20 kg/mq con le modalità precedentemente indicate per i trattamenti superficiali con detto materiale. L'impresa sarà obbligata a rifare a sua cura e spese tutte quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita, e cioè dessero luogo ad eccettuata deformazione della sagoma stradale ovvero a ripetute abrasioni superficiali, prima del collaudo, ancor che la strada sia stata aperta al traffico.

#### **Art. 89)      Acciottolati e selciati**

Acciottolati. I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da cm 10 a 15, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da mm 8 a 10. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, avvertendo di metterli a contatto. A lavoro finito, si dovrà presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo esser stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

Lastricati. La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere di natura granitica proveniente da cave del luogo, come quella già esistente, con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito; le lastre avranno dimensioni e saranno lavorate come quelle già esistenti. Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, od in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con bitume a caldo. Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore. Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili ed alle pendenze volute.

#### **Art. 90)      Masselli autobloccanti**

I masselli saranno di calcestruzzo vibrocompresso prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338 con finitura al quarzo, del colore a scelta della DL sulla base di quelli standard di produzione, dovranno essere non gelivi e delle dimensioni indicate in elenco prezzi o simili.



Caratteristiche marmette: marmette autobloccanti in calcestruzzo cementizio vibrato e pressato ad alta resistenza (resistenza caratteristica 500 kg/cm<sup>2</sup>) per pavimentazioni esterne, con disegno a scelta della città. Spessore cm 7-8 colore rosso, giallo, nero tolleranza di spessore mm. + 2.

Posa in opera: la pavimentazione sarà posta a secco su letto di graniglia o sabbia (granulometria 3-7 mm) di spessore variabile secondo le dimensioni del massello e comunque come indicato in elenco prezzi; sarà disposto secondo il disegno e l'effetto estetico richiesto dalla DL. Gli elementi di bordo che non potranno essere inseriti integralmente saranno opportunamente tagliati con taglierina a spacco. La pavimentazione sarà successivamente battuta con apposita piastra vibrante e cosparsa in superficie di sabbia fine (granulometria 0-2 mm) pulita ed asciutta e la sua rimozione avverrà dopo un periodo di tempo sufficiente a garantire un corretto intasamento dei giunti.

#### **Art. 91) Cordoli**

Detti anche "cordoli", sono manufatti a forma di parallelepipedo grossolano e presentano una testa (faccia superiore), due fianchi (facce laterali più grandi, di cui generalmente una viene "vista", l'altra rimane nascosta affogata nell'allettamento), un piede (faccia superiore) e due giunti (facce laterali più piccole, cosiddette perché sono le parti di congiunzione dei vari elementi). Hanno gli stessi impieghi dei binderi, ma a differenza di questi ultimi, vengono posati verticalmente e in rilievo di circa 10-15 cm rispetto al livello della superficie. In questo modo essi sono la risposta ideale per il contenimento di aiuole, giardini, marciapiedi e cigli stradali, segnando una netta separazione fra le diverse zone. L'altezza del fianco in vista varia dai 20 ai 25 cm e la lunghezza è preferibilmente a correre, ma è realizzabile anche su misura; i giunti sono lavorati perfettamente a squadra rispetto alla testa superiore per almeno 15 cm. Per lo smaltimento delle acque meteoriche, sono forniti dei pezzi nella cui parte inferiore viene praticata una cavità (bocca di lupo) delle dimensioni desiderate.

POSA IN OPERA: Con l'ausilio di punte e corde apposite si determinano l'allineamento e le quote di posa; sullo strato di sottofondo si provvede poi a predisporre il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg 300/mc di cemento Portland 325. Il piede della cordonata, una volta trovato il giusto allineamento e livello, deve appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procede quindi al rinfiacimento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro. In un secondo tempo si provvede alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiaccia cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

#### **Art. 92) Cordoli in cls**

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato (C.A.V.) avente  $R_{ck} > 30$  N/mm<sup>2</sup>, in elementi di lunghezza 1 m di forma prismatica e della sezione indicata in progetto. Gli elementi dovranno presentare superfici in vista regolari e ben rifinite con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicurezza connessione, ed essere esenti da imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature. Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla DL sulla base degli elaborati grafici. I raccordi e le giunzioni ad angolo tra due tratte saranno sempre risolti con l'impiego di pezzi speciali curvi fino ad un raggio di mt 4, per circonferenze maggiori il raccordo curva sarà ricavato mediante posa di elementi rettilinei con lunghezza non superiore a cm 50. Per la posa in opera di norma si procederà formando un tratto di lunghezza pari alla livelletta, costruendo una fondazione continua in cls steso in strati ben battuti e livellati tali da formare un sicuro piano d'appoggio per tutti gli elementi. Si procederà successivamente alla posa dei cordoli provvedendo ai necessari aggiustamenti di quota e di linea, solo allora si procederà con il rinfiacco della cordonatura da eseguirsi escludendo l'impiego di cls proveniente da scari di lavorazione. E' tassativamente vietato posare i vari elementi su cuscinetti di cls fatto salvo durante la posa di cordonature provenienti da preesistenti marciapiedi nel caso che gli elementi costituenti siano difforni da quanto precedentemente previsto. A posa ultimata si potrà procedere alla sigillatura dei giunti con boiaccia di cemento o, in alternativa con bitume a caldo se espressamente richiesto. Le cordonature dovranno presentare perfettamente allineate; se alla verifica con staggia rettilinea della lunghezza di ml 4 si dovessero riscontrare differenze tanto di allineamento, quanto di livello, superiori alla tolleranza max di mm 5 le opere eseguite verranno rifiutate.

CARATTERISTICHE CORDOLI: Cordoli prefabbricati retti in calcestruzzo cementizio con resistenza  $R'_{bk}$  350 kg/cm<sup>2</sup> e cemento tipo 425 gettato in cassero metallico e vibrato a superficie liscia sulle due facce verticali e su una orizzontale – spigoli smussati di cm 1 fra le facce suddette – rastremazione minima da permettere l'estrazione dai casseri, foro verticale di dim. Cm 4 e profondità cm 25 con leggera armatura in corrispondenza dei suddetti secondo disegno della città, della lunghezza nominale di m 1,20 e tale comunque da consentire un interesse tra foro e foro del cordolo successivo posato di m 1,20 spessore minimo cm 12, altezza cm 30.

### **Art. 93) Marciapiedi e percorsi pedonali**

Caratteristiche costruttive: in ottemperanza a quanto previsto dal DPR 27/4/1978 nr 384 e successive disposizioni integrative, la larghezza minima dei percorsi pedonali è indicata in ml 1,50 salvo casi particolari da definirsi con la DL. Il dislivello tra il piano del percorso pedonale e la carreggiata stradale finita è fissato in max 15 cm. Ogni qualvolta il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale o è interrotto da un passo carrabile si dovranno predisporre delle opportune rampe di raccordo di lunghezza non inferiore a ml 3 e di larghezza pari al percorso pedonale stesso. In ogni caso la pendenza di tali rampe non potrà superare il 12%.

Sottofondo: il sottofondo sarà realizzato in materiale granulare vagliato e avrà uno spessore finito di cm 30. La posa in opera dovrà essere eseguita con tutta la cura e gli accorgimenti necessari affinché il piano di posa del manto finale risulti regolarissimo ed uniforme secondo la sagoma stabilita. Prima di procedere con il getto l'Appaltatore dovrà sistemare il piano di posa in modo tale da assicurare la necessaria stabilità e uniformità di resistenza; il getto dovrà avvenire in una sola ripresa per tutto il suo spessore. Qualora, per motivi indipendenti dalla volontà dell'Appaltatore, occorresse provvedere all'esecuzione di più riprese tra un getto e l'altro, bisognerà interporre un opportuno giunto di dilatazione. Nel sottofondo così eseguito, inserendo dei giunti di dilatazione, o formando con apposito attrezzo il taglio prima che il calcestruzzo inizi la presa. Il costipamento e la finitura superficiale del getto di cls sarà preferibilmente da eseguirsi con staggia vibrante e si dovrà prestare particolare cura nella lisciatura del piano al fine di evitare l'affioramento di inerti. Inoltre si dovrà proteggere il getto mediante stesa di un leggero strato di sabbia che nel caso di pavimentazione in conglomerato bituminoso fine, andrà rimossa con cura, mentre nel caso di pavimentazione di asfalto colato tale strato dovrà essere regolarizzato e integrato ove mancante.

Massetto: I marciapiedi avranno le caratteristiche dimensionali indicate nel progetto con relativa pendenza trasversale; il massetto in calcestruzzo, dovrà fungere da piano di appoggio della pavimentazione finale in masselli autobloccanti, lo spessore sarà quello indicato negli elaborati grafici. Per quanto attiene alle caratteristiche del materiale si farà riferimento a quanto già descritto nel capitolato relativamente ai materiali. La posa in opera del calcestruzzo formante il massetto sarà eseguita dopo un'accurata preparazione del sottofondo ed una sua completa compattazione. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione degli inerti; si dovrà prestare particolare attenzione alle condizioni climatiche, in modo particolare alle temperature esterne onde evitare maturazione dei getti in condizione di gelo; la granulometria terrà conto degli spessori da realizzare e la fluidità del calcestruzzo dovrà assicurare l'intasamento dei vuoti in ogni direzione, trattandosi di getti orizzontali; ove non presenti opere di contenimento quali cordoli e/o zanelle si dovrà provvedere a eseguire una cassatura laterale di sponda ad evitare sbordature; la superficie del getto sarà livellata in modo tale da consentire uno spessore uniforme delle sabbie o graniglie di appoggio dei masselli autobloccanti. All'interno del massetto verrà interposta una rete elettrosaldata controllata in stabilimento, di diametro 8 mm, con distanza assiale di 20 cm, per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui al DM 14/01/2008; in fase di getto dovrà essere sollevata per evitare che si depositi sul fondo del massetto.

### **Art. 94) Chiusini**

Saranno in ghisa di tipo carrabile conformi alla norma UNI EN 124, completi di telaio e coperchio. Inoltre avranno le superfici esterne rigate ed a riquadri.

### **Art. 95) Segnaletica**

Per quanto riguarda la segnaletica l'impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla DL. Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel regolamento emanato con D.P.R. 30/06/1959 per l'esecuzione del T.U. 15/06/1959 n. 393 ed il capitolato speciale di segnali stradali predisposto dall'Ispettorato generale circolazione e traffico del Ministero dei Lavori Pubblici e dovranno essere tenute presenti le linee guida di cui alla Direttiva del Ministero LL.PP. sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Nuovo Codice della Strada (D.lvo 30/04/1992 nr. 285) e s.m.i, in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione (protocollo 6688 – G.U. 301 del 28/12/ 2000).

**SEGNALETICA ORIZZONTALE** I materiali da impiegare nelle lavorazioni devono essere forniti da produttori che dimostrino la disponibilità di un efficiente sistema di controllo qualitativo della produzione. Le verifiche verranno attuate in conformità a quanto previsto dalle norme regolanti la qualità, EN ISO 9002/94 e successive. La qualità dei materiali deve essere comunque verificata ogni qual volta la Direzione Lavori lo riterrà opportuno. La segnaletica orizzontale riguarda tutte le strisce continue e discontinue, nonché tutti i simboli (freccie, zebraure, scritte ecc.) da eseguirsi sul nastro stradale e delle aree di parcheggio. Detta segnaletica potrà essere eseguita sia con l'impiego di vernici rifrangenti, MONO E/O BI-COMPONENTI che con l'impiego di materiale termospruzzato plastico o laminato elastoplastico, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori senza che l'Impresa possa sollevare eccezione alcuna a tale titolo. La stesa della segnaletica

orizzontale dovrà essere conforme ai tracciati, le figure e le scritte stabilite dal Codice della Strada o nei disegni allegati. I colori della segnaletica orizzontale devono corrispondere alle seguenti tinte della scala R.A.L. (registro colori 840- HR): bianco: R.A.L. 9016 giallo: R.A.L. 1007 blu: R.A.L. 5015. Per adempiere la funzione di sicurezza e di regolazione del traffico, la segnaletica orizzontale deve possedere i seguenti requisiti: essere retroriflettente e di scarsa suscettibilità allo sporco, in modo da essere visibile in tutte le condizioni di luce (visibilità diurna e notturna, con nebbia, pioggia, o sole.); assicurare un'ottima adesione al sottofondo stradale anche di nuova realizzazione, essere resistente agli agenti atmosferici ed alle soluzioni saline e avere adeguata resistenza agli effetti prodotti dal traffico; essere trafficabile nel più breve tempo possibile dall'applicazione; non causare fessurazioni sul manto d'usura; non contenere materie incompatibili con la sicurezza del lavoro e la protezione dell'ambiente; non presentare segni di distacco: a tal proposito, l'Impresa, prima dei ripassi, dovrà assicurarsi che il materiale impiegato sia compatibile con il materiale residuo già in opera. Sia per la vernice che per il materiale termoplastico, sarà richiesta l'applicazione di perline di vetro postspruzzate al fine di ottenere un maggiore grado di retroriflessione ed una visibilità notturna immediata. Le sfere di vetro non dovranno subire alterazioni dovute all'azione di soluzioni o preparati per trattamenti invernali alla pavimentazione. Le superfici interessate dalla segnaletica orizzontale dovranno essere accuratamente ripulite in modo da essere liberate da ogni impurità in grado di nuocere all'adesione dei materiali impiegati. È vietata l'eliminazione di tracce d'olio e grassi a mezzo di solventi. L'onere di tali interventi è ricompreso senza ulteriore compenso, nel prezzo di ogni singola lavorazione di cui all'elenco prezzi unitari. L'applicazione dei materiali dovrà avvenire su superfici asciutte. e sarà effettuata con mezzi meccanici idonei cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le limitazioni da imporre alla circolazione. La stesa della segnaletica dovrà essere eseguita secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite dalla Direzione Lavori. L'Impresa sarà tenuta, a propria cura e spese, ad effettuare la cancellazione ed il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita. Essa dovrà essere lineare, senza sbavature o svirgolate, rispettando, per la larghezza delle strisce la tolleranza di  $\pm 5$  mm. e per la lunghezza la tolleranza di  $\pm 150$  mm.; Qualunque sia il tipo di stesa i materiali dovranno avere un potere coprente uniforme e tale da non far trasparire, in nessun caso e per tutto il periodo di garanzia, il colore della sottostante pavimentazione ancorché di nuova realizzazione, o della segnaletica preesistente. L'Impresa eseguirà la stesa della segnaletica orizzontale con mezzi meccanici idonei cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le limitazioni da imporre alla circolazione. I mezzi di lavoro utilizzati dalle Imprese dovranno essere collaudati presso la M.C.T.C. (Motorizzazione Civile e dei Trasporti in Concessione) per la circolazione su strade ed autostrade; tali macchinari dovranno altresì essere in linea con Capitolato tecnico segnaletica stradale orizzontale – annualità 2018/2021 Pagina 4 di 16 le più moderne tecnologie, in grado di eseguire a perfetta regola d'arte le lavorazioni richieste, dovranno essere ad elevata produzione, perfettamente funzionanti e in ottime condizioni. Le strisce in genere, così come tutta la segnaletica orizzontale, potranno essere di ripasso o di primo impianto; l'Impresa, ovunque sia necessario, effettuerà il preventivo tracciamento secondo le dimensioni che saranno precisate dalla Direzione Lavori; tale tracciamento dovrà essere eseguito con attrezzature idonee e personale qualificato in modo da ottenere un risultato di stesa geometricamente a perfetta regola d'arte. La cancellatura della segnaletica orizzontale, sia gratuita perché ad onere dell'Impresa che a pagamento, dovrà essere eseguita con sistemi approvati dalla D.L.; l'Impresa avrà l'onere, senza ulteriori compensi, della pulizia delle superfici trattate. Successivamente, nel caso occorressero affioramenti delle strisce cancellate, l'Impresa sarà tenuta, a suo completo onere e carico, e ciò per tutto il periodo di garanzia previsto, ad eseguire gli opportuni interventi di ricancellatura.

**SEGNALETICA VERTICALE** Le opere che potranno essere ordinate e le loro modalità di esecuzione possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che, all'atto esecutivo, potranno essere impartite, tramite ordinativi di lavoro, dalla Direzione Lavori: smantellamento e/o rimozione di cartelli, targhe, ecc. deteriorati, con mezzi e personale dell'Impresa, con carico, trasporto con mezzi idonei e scarico del materiale di risulta nei depositi del comune che saranno all'uopo indicati; prelievo di materiale, per nuova installazione o per sostituzione integrale o parziale di un componente del segnale, dai depositi del Comune o fornito dall'Impresa, compreso carico, trasporto, scarico nei luoghi di messa in opera con mezzi e personale proprio, per qualsiasi distanza e tratto nell'ambito comunale, intendendosi con ciò compensato ogni onere dell'Impresa coi prezzi esposti in elenco; ripristino in loco di qualsiasi tipo di segnale verticale, deteriorato per cause varie, con eventuale riassetto dei componenti in modo che il segnale risulti idoneo alla funzione; sostituzione temporanea e provvisoria dei segnali verticali il cui ripristino debba effettuarsi presso il laboratorio dell'Impresa; sostituzione, mascheramento o cancellazione di qualsiasi tipo di pellicola, scritta o simbolo, anche in via temporanea o provvisoria; fornitura e posa in opera di segnaletica verticale di nuova installazione, integrativa o sostitutiva dell'esistente, completa di ogni accessorio per dare compiuto il lavoro a regola d'arte; pulizia dei cartelli, intendendosi per tale lavoro, il completo lavaggio degli stessi con attrezzi idonei e soluzioni detersive non dannose per le pellicole. Detta operazione sarà eseguita, se richiesta, dalla Direzione Lavori;

spostamento cartelli: operazione comprendente lo smontaggio del cartello e la rimozione dei pali di sostegno con la demolizione del plinto di calcestruzzo se necessario e ove ordinato dalla Direzione Lavori, carico e trasporto del cartello a nuova dimora nell'ambito comunale; manutenzione del palo o dei pali di sostegno mediante verniciatura, previa spazzolatura ove siano presenti tracce di ruggine, riassetto verticale dei pali, eventuale rinforzo del basamento in calcestruzzo. Il materiale rimosso, dovrà essere allontanato immediatamente dalla strada e durante la posa dei lavori defilato rispetto al traffico stradale in modo da non costituire intralcio o pericolo. Durante la permanenza sul posto dei materiali di risulta, l'Impresa resterà responsabile degli eventuali danni che per qualsiasi causa potessero derivare alla proprietà autostradale o a terzi a seguito del mancato allontanamento dei materiali stessi e le è fatto assoluto divieto di bruciare detti materiali sul luogo di lavoro. È fatto obbligo all'Impresa di chiedere preventivamente alla Direzione Lavori, per ogni lavoro di scavo, l'ubicazione di eventuali servizi interrati. Le lavorazioni richieste della segnaletica verticale saranno effettuate a seguito di ordinativi emessi secondo le necessità stabilite dalla Direzione Lavori. L'Impresa, sarà tenuta a fornire solo segnali stradali conformi ai tipi previsti nel Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada approvato con D.P.R. 16 Dicembre 1992 n° 495 e successive modifiche di cui al D.P.R. n° 610 del 16.09.1996 e s.m.i. e in ogni caso alle norme in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

#### **Art. 96) Opere in ferro**

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della direzione dei lavori, l'appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive quanto segue

A) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.; Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

#### **Art. 97) Ringhiere**

I parapetti saranno realizzati come da progetto e, ove non diversamente prescritto, in acciaio di qualità controllata secondo le vigenti norme zincati a caldo a norma UNI EN ISO 1461 o verniciati. Qualora non vi siano indicazioni specifiche, essi saranno di norma costituiti da una serie di sostegni verticali in profilato metallico, correnti tubolari, orizzontali o paralleli al piano di calpestio, fissati ai sostegni e di cui il superiore, con funzione di corrimano, sarà posto ad altezza non inferiore a 1 m dal piano di calpestio. I sostegni saranno di norma alloggiati, per la occorrente profondità, in appositi fori di ancoraggio predisposti, o su piastre, sulle opere d'arte e fissati con malta a ritiro compensato o tiranti chimici.

#### **Art. 98) Recinzioni**

La posa in opera di recinzioni dovrà essere rispondente alle norme ministeriali DM 25/08/1989 e norme UNI 10121 parte prima e seconda del Giugno 1992 e rispondente alle seguenti prescrizioni: la recinzione dovrà sostenere una spinta orizzontale di 80 kg/ml applicata a 2,20 m oppure a 2,5 dal piano di imposta del muretto e sostenere un carico di 80 kg/mq uniformemente distribuito su tutta la superficie della recinzione.

RETE - La rete dovrà essere del tipo elettrosaldato, zincata e plastificata di colore verde; le maglie dovranno avere dimensioni di 50,8x50,8 mm con fili di diametro non inferiore a 3,30 mm; peso di 2 kg/mq con resistenza di 440/550 N/mm<sup>2</sup> sui fili orizzontali e di 700/900 N/mm<sup>2</sup> per quelli verticali con altezza di 2,25 m.

PALI -I pali dovranno essere in acciaio zincato a caldo, a sezione circolare del diametro minimo di 89 mm e spessore di 3 mm e peso di 7 kg/ml. Dovranno essere posati ad interasse di 2 m su fori predisposti nella

fondazione ed opportunamente ancorati con cls.; in corrispondenza di angoli e partenze dovranno essere posate opportune saette di controventatura.

**FONDAZIONE** - I pali di recinzione dovranno essere posati ed ancorati alla fondazione continua in c.a. nei fori predisposti da interasse di 2 m. Detta fondazione delle dimensioni di 50x50 dovrà essere realizzata con cls. del tipo Rbk>20 MPa opportunamente armata a mezzo di barre di ferro del tipo FeB44k. La fondazione dovrà contrastare un momento flettente di 62.500 kgcm applicata alla base di ciascun palo.

**ACCESSORI** - Dovranno essere usati fili di tensione in acciaio del diametro di 4 mm e a 49 fili nella parte alta e media della recinzione al fine di rendere la struttura robusta e solidale.

#### **Art. 99) Seminagioni e piantagioni**

Per le seminagioni sulle falde dei rilevati si impiegheranno, secondo la diversa natura del suolo e le istruzioni che saranno date dalla DL, semi di erba medica o altre. Quando la seminagione si dovesse fare contemporaneamente alla formazione delle scarpate, si spargerà la semente prima che lo strato superiore di terra vegetale abbia raggiunto la prescritta altezza. Nei casi in cui il terreno fosse già consolidato, si farà passare un rastrello a punte di ferro sulle scarpate parallelamente al ciglio della strada e vi si spargerà quindi la semente, procurando di coprirla bene all'atto dello spianamento della terra. L'Impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato. Per le piantagioni sulle scarpate o sulle banchine si impiegheranno piantine di acacia o alinato, con preferenza a quest'ultima per la sua idoneità a produrre cellulosa, ovvero ad impiantare canneti (oriundo). Tali piantagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole d'arte, per conseguire una rigogliosa vegetazione, restando l'impresa obbligata di curarne la coltivazione e, all'occorrenza, l'innaffiamento sino al completo attecchimento. Le piantine dovranno essere disposte a filari in modo che ne ricadano quattro per ogni mq di superficie. Quelle che non attecchissero, o che venissero a seccare, dovranno essere sostituite dall'impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione. Le alberature stradali dovranno essere effettuate in modo da non pregiudicare eventuali allargamenti della sede stradale. Dovranno essere eseguiti previa preparazione di buche delle dimensioni minime di mt 0,80x0,80x0,80 riempite di buona terra, se del caso drenate, ed opportunamente concimate. Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con rafia.

#### **Art. 100) Fornitura e sistemazione del terreno vegetale nelle aiuole**

Il terreno vegetale dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee, arbustive od arboree. Dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di pietre, ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti. Dovrà provenire da scotico di terreno e destinazione agraria, fino alla profondità massima di 1 m. Nel caso il prelievo venga fatto da terreni non coltivati, la profondità di prelevamento dovrà essere contenuta allo strato esplorato dalle radici delle specie erbacee presenti ed in ogni caso non dovrà superare il mezzo metro. L'impresa, prima di effettuare il prelevamento e la fornitura della terra, dovrà darne avviso alla DL, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare ad una stazione di chimica agraria riconosciuta, per le analisi di idoneità del materiale secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla società italiana della scienza del suolo (S.I.S.S.). Il terreno dovrà essere posto in opera in strati uniformi, ben sminuzzato, spianato e configurato in superficie secondo le indicazioni di progetto.

#### **Art. 101) Arredo urbano**

I complementi di arredo urbano da fornirsi e posarsi in opera dovranno corrispondere a quanto espressamente indicato nella voce di elenco prezzi e nel progetto. I materiali dovranno resistere alla luce e agli agenti atmosferici a norma UNI ISO 9227. Il tipo di impregnante adottato dovrà essere conforme a normativa DIN 68800 e 68810. Tutti i materiali utilizzati dovranno essere omologati e conformi alla normativa vigente e all'atto della fornitura dovranno essere consegnati i relativi certificati.

#### **Art. 102) Elementi d'arredo**

Si intendono per elementi d'arredo tutti i componenti con funzione di utilità o decoro. Le superfici di finitura degli oggetti, qualsiasi sia il materiale, devono essere uniformi, continue, non devono dare luogo a scheggiature, sfogliature, sfibrature, anche a seguito di uso intensivo e continuo. I componenti devono essere trattati contro la corrosione e il deterioramento causato dagli agenti atmosferici e dalle sostanze utilizzate per la pulizia. Tutti i componenti devono essere fissati al suolo in modo da garantirne l'inamovibilità e la stabilità. Tutte le parti componenti l'oggetto non devono poter essere smontate o manomesse. Elementi di fissaggio o di giunzione, quali viti, bulloni, saldature o altro, non devono creare sporgenze. Tutti gli spigoli devono essere arrotondati e gli angoli smussati.

**Art. 103) Porte da calcio**

le porta da calcio, da fornirsi in coppia, dovranno essere regolamentari in profilato di alluminio 120x100 mm, rinforzate con nervature interne antiflessione, protette con vernice poliuretanica colore bianco, fornite di bussole da interrare e traversa in due pezzi, reggirete a gomito sul retro e ganci tendirete speciali in nylon. Dimensioni 7,32x2,44h m. Le porte dovranno essere testate TÜV secondo norma UNI EN 748.

**Art. 104) Canestri basket**

I canestri devono poter avere sganciamento a pressione e sono composti da un anello di ferro e una rete di corda bianca o colorata di rosso, bianco e blu. Il diametro interno del canestro è di 45 centimetri e la sua altezza dal campo è di 3,05 metri. Gli impianti pallacanestro/basket Olimpionico a traliccio, sono formati da 2 tralicci a castello in tubo d'acciaio zincato a caldo, sbalzo m.2,20. Dovranno avere dimensioni regolamentari, ancorabile a pavimento, completo di tabelloni in resina melaminica spessore mm.10, canestri e retine regolamentari.

**Art. 105) Panchine ed elementi per la sosta**

Tutte le sedute devono essere collocate su terreno piano, continuo, senza buche o avvallamenti. Anteriormente alla seduta non vi devono essere oggetti, cordoli o altre sedute per una distanza di 3,50 m. Posteriormente o lateralmente alla seduta possono esservi oggetti o altri elementi qualora questi siano ad essa accostati e di altezza maggiore della seduta stessa. Il piano di seduta deve essere orizzontale o ergonomicamente sagomato o inclinato verso lo schienale, qualora questo sia previsto. Fra piano di seduta e schienale non deve esservi soluzione di continuità. Gli elementi di fondazione, non devono sporgere rispetto alla sagoma dell'oggetto o vanno altrimenti collocati ad una profondità minima di 0,40 m.

**Art. 106) Fontane**

Le fontane per bere devono prevedere un erogatore d'acqua collocato ad altezza massima di 0,60 m con getto indirizzato verso l'alto. L'erogazione, nel caso non sia continua, deve avvenire mediante rubinetto a chiusura automatica manovrabile a mano, posto a una distanza massima dal punto di erogazione di m 0,20. Le cavità di raccolta dell'acqua di scarico non devono avere fori o aperture superiori a 0,03 m. La fontana va collocata su terreno piano omogeneo, con scolo o drenaggio delle acque superficiali che garantisca lo smaltimento dell'acqua in quantità non inferiore a quella erogata dalla fontana per un tempo minimo di 4 ore. Lo spazio circostante o anteriore alla fontana deve essere libero da ostacoli per almeno 2,50 m di raggio. L'accessibilità alla fontana va assicurata mediante percorsi posti su piani orizzontali o con pendenze inferiori al 5%.

**Art. 107) Contenitori per i rifiuti**

I contenitori per i rifiuti non devono presentare parti estraibili, smontabili o rimovibili se non con specifici attrezzi. Non devono prevedere la collocabilità di sacchetti di plastica. Le aperture per l'immissione dei rifiuti devono avere ampiezza di raggio superiore a 0,15 m e devono essere collocate ad un'altezza minima da terra di 0,60 m e massima di 0,90 m. La profondità dei contenitori di rifiuti non deve essere superiore a 0,40 m. I contenitori devono essere rapidamente e facilmente svuotabili e pulibili in ogni loro parte. Non dovranno presentare cavità o parti sottosquadra o comunque difficilmente accessibili per le operazioni comuni di pulizia.

**Art. 108) Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli**

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati nei precedenti articoli che si rendessero necessari, saranno seguite le vigenti norme specifiche.